

Zool.

48

104^m

40th Fool.
L 109 m

Eclach, C. L. v.

PERSPIRATION

BRUNNEN

VON LUDWIG A. BRUNNEN, WIRTSCHAFTSLEHRER.

BRUNNEN

zur Erläuterung des Perspirationsvorganges.

© 1900 Brunnen

BRUNNEN

Verlag von Brunnen, Berlin, Unter den Linden 10.

BRUNNEN

BRUNNEN

VERSUCHE

ÜBER DIE

PERSPIRATION

EINIGER

MIT LUNGEN ATHMENDER WIRBELTHIERE.

Dissertation

zur Erlangung des Doctorgrades

VON

C. L. von Erlach

aus Bern.

Bern,

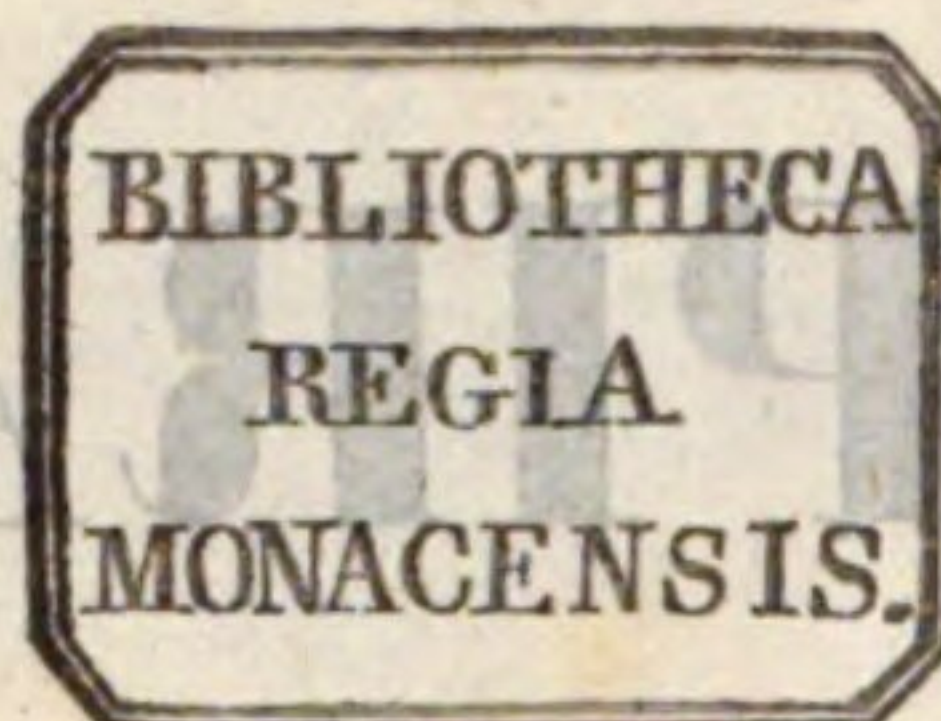
gedruckt in der Hallerschen Buchdruckerei.

1846.

154 B.

VERSUCHE

über die



versucht

MIT LUNGEN ATHMENDER WIRBELTHIERE.

Dissertation

zur Erlangung des Doctorgrades

von

C. A. von Erlach

aus Bern

Bern,

gedruckt in der Hallerschen Buchdruckerei

1846.

Die Güte meines verehrten Lehrers, des Herrn Professors Dr. VALENTIN, setzte mich in den Stand, im Laufe des verflossenen Herbstes eine Reihe von Versuchen über die Perspiration mehrerer Arten von Wirbelthieren, welche mit Lungen athmen, anzustellen. Ich ergriff mit Freuden diese Gelegenheit, der Wissenschaft durch Veröffentlichung der dabei gewonnenen Resultate meine, wenn auch verhältnissmässig geringfügigen Erstlinge darzubringen. Die Wichtigkeit der Fragen, zu deren Erörterung ich dadurch mein Scherflein beizutragen hoffte, bildete im Vereine mit der gütigen Zuvorkommenheit, mit welcher mich Herr Professor Dr. VALENTIN dabei durch Anleitung und Hülfe unterstützte, den Beweggrund, welcher die Schüchternheit des Anfängers überwand.

Unserem Plane zufolge hätte zwar die Verschiedenartigkeit der Thiere, deren Perspirationsproducte untersucht wurden, noch mannigfaltiger werden sollen. Vorzüglich hätte ich gewünscht, aus der Classe der Reptilien noch einige Arten von Schlangen und Eidechsen, aus derjenigen der Vögel einige Fleischfresser zu unsern Untersuchungen benutzen zu können.

Beschränkung der Zeit und das Herannahen des Winters machten es leider unmöglich, in dieser Beziehung nach Wunsche vollständig zu sein.

In der Mittheilung der gewonnenen Resultate machte ich mir die strengste Gewissenhaftigkeit in der Aufzählung unserer Versuche zur Pflicht, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, wenn auch einzelne weniger als die andern dazu dienten, die Sätze, deren Erhärtung die Abhandlung zum Zwecke haben sollte, zu vertheidigen. Einzig diejenigen Analysen, welche wegen irgend eines Unfalls im Verlaufe des Versuches gar nicht zu Ende geführt werden konnten, wurden daher übergangen.

Um einen Maassstab zur richtigen Beurtheilung des Ganzen an die Hand zu geben, muss übrigens bemerkt werden, dass die Arbeit keineswegs absolute Bestimmungen der Perspirationsproducte geben, sondern vielmehr deren Verhältniss untereinander bei einzelnen Arten und Classen von mit Lungen athmenden Wirbelthieren festsetzen sollte. Zugleich wurde dabei die Anwendbarkeit des Graham'schen Diffusionsgesetzes auf die Perspiration jener Thiere berücksichtigt. Denn dieses lag nicht ausser dem gesteckten Ziele, weil es die Bestimmung des Verhältnisses und nicht der absoluten Grössen der Perspirationsproducte verlangt.

ERSTES CAPITEL.

Methode der Analysen.

1) Beschreibung des Apparates.

Die zu den hier mitgetheilten Analysen der Perspirationsproducte gebrauchte Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus folgenden 6 Hauptstücken :

1) Einem Recipienten, welcher die Thiere, deren Perspirationsproducte untersucht werden, aufnehmen soll; 2) der Wasserröhre zur Absorption des Wasserdampfes, mit welchem die perspirirte Luft gesättigt ist; 3) der Sauerstoffröhre, d. h. dem etwas modificirten Brunnerschen Phosphoreudiometer; 4) der Kohlensäureröhre zur Absorption der in der perspirirten Luft enthaltenen Kohlensäure; 5) dem Aspirator; 6) dem Salzwassergefäss mit dem Heber zur Ausgleichung des Luftdruckes im Recipienten.

a) Der Recipient (a, Tab. I) ist eine möglichst grosse Flasche von starkem Glase mit weiter, runder Oeffnung und kurzem Halse, in welchen ein aus einer Composition von 1 Theil Zinn, 2 Theilen Zink und 2 Theilen Blei nach einem Gypsabguss gefertigter Deckel (b, Tab. I; Im o, Fig. 4, Tab. II) so passt, dass der äussere Umfang desselben an der innern Wandung des Flaschenhalses 2 Centimeter weit hinabreichend genau anliegt (Fig. 4, Tab. II, m Durchschnitt des Deckelrandes, n des Flaschenhalses).

Der obere Rand des Deckels ist etwas nach unten umgeworfen, so dass er den obern Rand des Flaschenhalses vollkommen überdacht. Seine äussere Fläche, welche an der innern Wandung des Flaschenhalses anliegt, ist überdiess geschliffen, damit er noch besser an die glatte Glasfläche passe. Die obere Fläche endlich besitzt zur Verminderung des Gesamtgewichtes eine zwei Centimeter tiefe, möglichst grosse, kreisförmige Aushöhlung.

Diese Fläche trägt ein Zeichen, das mit einem andern an der äussern Seite des Flaschenhalses correspondirt. Man kann hiedurch unmittelbar die Stellung, in welcher der Deckel ganz genau in den Flaschenhals passt, finden. Der vollkommen luftdichte Verschluss wird durch einen Kitt bewerkstelligt, dessen unten noch besonders Erwähnung geschehen wird.

Der vertiefte Boden des Deckels (II 1, Fig. 4, Tab. II) ist von zwei runden Löchern, die mit Rändern (o o) von der Höhe des Deckelrandes versehen sind, durchbohrt. In sie werden zwei eingeschliffene, mit guten, starken Hähnen (c c) versehene, 120^{mm} lange Röhren (b b d d) von der nämlichen Composition, wie der Deckel, im Lumen (ii) 12—14^{mm} weit, eingekittet. Die Hähne (c c) sind sehr genau gearbeitet und schliessen vollkommen luftdicht, wenn sie mit einer Mischung von Fett und Wachs bestrichen und mittelst einer Schraube (h h) an deren Mutter (g g) gehörig fest angezogen sind. Stehen die Griffe senkrecht, so sind die Hähne offen (Fig. 4, Tab. II).

Auf dem Grunde des Recipienten ruht auf einem aus drei in einander gefügten Brettchen bestehenden, sechsfüssigen Gestell ein in zwei Hälften theilbarer, kreisrunder, hölzerner Boden (Tab. I, i), welcher vermittelst riegelartig gekrümmter, durch denselben durchgehender Drähte an das unterstehende Gestell befestigt werden kann. Sämmtliche Brettchen, woraus der Boden und das Gerüst gearbeitet sind, können einzeln mit Leichtigkeit durch den Flaschenhals ein- und ausgeführt und in der Flasche innerhalb kurzer Zeit fest zusammengebaut werden. Sie sind möglichst dünn, um unbeschadet ihrer Festigkeit die Luftcapacität des Recipienten möglichst wenig zu beeinträchtigen. Der Boden soll die Thiere, welche zu den Experimenten dienen, den schädlichen Einwirkungen des in die Flasche einträufelnden Salzwassers, welches sich auf dem Grunde derselben zu einer Höhe von etwa 90^{mm} bis zum Ende des Versuches ansammelt, entziehen. Bei Thieren, die, wie Frösche und sehr junge Säugethiere, eine grosse Empfindlichkeit gegen jene Flüssigkeit besitzen, ist noch eine fernere Vorrichtung nöthig. Unter die Oeffnung im Deckel des Recipienten, welche die Salzlösung einleitet, wird nämlich ein gerinntes, dünnes Brettchen angebracht, das den Strom aus der Röhre gegen die Wandung des Gefässes zu leitet.

Die Capacität des Recipienten wurde vor dem Anfang der Versuchsreihe vermittelst einer doppelten Wägung bestimmt. Die Flasche wurde zuerst bloss

mit Luft, und dann mit destillirtem Wasser gefüllt, tarirt und gewogen; der Deckel aber war in beiden Fällen mit geschlossenen Hähnen mittelst der nämlichen Kittmenge aufgesetzt. Die Wasserfüllung reichte genau bis zu den Zapfenöffnungen dieser umgedrehten Hähne, so dass ebenfalls die Capacität des untern Theils der Hahnenröhren in Betracht kam. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Temperatur- und Barometercorrectionen ergab sich auf diese Weise ein Rauminhalt von 11238 Cubikcentimeter ¹⁾.

In den einen Hahn des Recipienten wird bei **h** (Tab. I)

b) Die Wasserröhre eingekittet (Tab. II, Fig. 3). Es ist dies eine in ihren cylindrischen Theilen 10^{mm} dicke, im Lumen 7—8^{mm} weite Glasröhre, welche durch eine knieförmige, rechtwinklige Biegung (e) in zwei ungleich lange Parteen geschieden ist. Der 190^{mm} lange, horizontale Theil (e e) ist in einer Entfernung von 80^{mm} und 110^{mm} von seiner freien Mündung (a, Fig. 3) mit zwei kugligen, 15—20^{mm} weiten Anschwellungen (Tab. II, Fig. 3, o, p) versehen. Diese sind durch ein 15^{mm} langes, cylindrisches Zwischenstück von einander getrennt. Das andere cylindrische Ende des horizontalen Theils geht durch die knieförmige Biegung in das senkrechte, 100^{mm} lange Stück über. Dieses letztere läuft, um die Einsetzung in andere Röhren zu erleichtern, an seinem untern Ende konisch zu (Tab. 2, Fig. 3, b) und kommt bei Zusammensetzung des Apparates in den Hahn **d** des Recipienten, in den es eingekittet wird, zu stehen. Die zwei Anschwellungen (cd) dienen zur Aufnahme von locker zerzupftem, vollkommen trockenem Asbest. Derjenige, welchen die Kugel **o** (Fig. 3, d), als die dem Recipienten näher gelegene, erhält, wird, bevor die Kugel **p** (e, Fig. 3) gestopft ist, mit 30 Tropfen destillirter Schwefelsäure von der freien Mündung (a, Fig. 3)

¹⁾ Anmerkung. Dieser Werth wurde nach einer Gleichung $x = \frac{c-f}{d} \times \frac{n}{n-1}$ durch Substitution erhalten, wenn folgende Werthe zu Grunde gelegt waren:

Das Gewicht der mit Atmosphäre gefüllten Flasche = $f = 3612,8$ Grmm.

Die Temperatur der Atmosphäre = $t = 17,5^{\circ}$ C.

Der gleichzeitige Barometerstand = $b = 711,1$ mm.

Das unbekannte Gewicht der in der Flasche eingeschlossenen Atmosphäre = a .

Das Gewicht der mit destillirtem Wasser gefüllten Flasche = $c = 14864,7$ Grmm.

Die Temperatur des destillirten Wassers = $\tau = 22,5^{\circ}$ C.

Die Ausdehnung des Wassers bei dieser Temperatur = d .

In der Entwicklung der Gleichung wurde für den Werth $\frac{760(1+0,003665t)}{6,0,001299075}$ die Grösse n substituirt und die Grösse a eliminirt.

des horizontalen Röhrentheils aus befeuchtet. Ist dieses geschehen, so versieht man die Kugel **p** (c, Fig. 3) mit ihrem Quantum Asbest. Die Füllung dieser Röhre trocknet das aus dem Recipienten ausgetriebene Gas vollständig. Der in der Kugel befindliche Asbest soll das Vorfließen der durch die angezogenen Wasserdämpfe verdünnten Schwefelsäure verhindern. Durch früher angestellte Experimente wurde ausgemittelt, dass das eingetröpfelte Quantum Schwefelsäure mindestens fünfmal so viel Wasserdämpfe zu absorbiren im Stande ist, als bei jedem der angestellten Versuche durch dieselbe durchstrichen.

c) Das Brunnersche Phosphoreudiometer bildet den nachfolgenden Theil des Apparates. Es besteht dasselbe in einer 330^{mm} langen Glasröhre. Sie besitzt mehrere Erweiterungen, um die zur Bindung des Sauerstoffs dienenden Körper aufzunehmen und zurückzuhalten. Dasjenige Ende (a, Fig. 1), welches sich an die Wasserröhre anschliesst, wird am zweckmässigsten etwa 40^{mm} lang, vollkommen cylindrisch, von starken, im Lumen 6—7^{mm} weiten Glasröhren gefertigt. Auf dieses cylindrische Stück folgen drei Erweiterungen zur Aufnahme des Phosphors und der Producte seiner Verbindung mit dem Sauerstoff. Die vordere (c, Fig. 1) und die hintere (e, Fig. 1) derselben haben eine kuglige, die mittlere (d, Fig. 1) eine cylindrische Gestalt. Jene messen in ihrem Diameter 18^{mm}, diese etwa 15^{mm}. Sie bestehen aus möglichst gutem Glase, da sie eine grosse Hitze bei der Verbrennung des eingebrachten Phosphors auszuhalten haben. Zwischen der cylindrischen und je einer der kugligen Erweiterung befindet sich jederseits eine Einschnürung, deren Lumen 3—4^{mm} beträgt. In der cylindrischen Erweiterung wird ein Phosphorstängelchen von 15^{mm} Länge und 4—5^{mm} Dicke über der Spirituslampe beim unten beschriebenen Probedurchzug erwärmt; dadurch wird er vollständig geschmolzen, und grösstentheils am ganzen innern Umfang der cylindrischen und der hintern kugligen Erweiterung sublimirt. Die vordere Grenze des abgesetzten Phosphors bildet am zweckmässigsten die Einschnürung zwischen der vordern Kugel und dem Cylinder, weil die letztere so ihren Zweck am besten erfüllt, indem sie die Oxydationsproducte des Phosphors in ihrer Höhlung zurückhält und dieselben verhindert, aus dem vordern cylindrischen Endstück zu entweichen. Von der hintern Phosphorkugel (e, Fig. 1) wird durch eine dritte Einschnürung von 6—8^{mm} Lumen eine fernere, 18—20^{mm} weite und circa 126^{mm} lange cylindrische Höhlung (fg) geschieden. Sie besitzt etwas hinter

ihrer Mitte, eine vierte Verengung (l) von der nämlichen Weite, wie die vorige. Rohe Baumwolle wird in diese Höhlung von beiden Enden der Röhre aus in der Art eingestopft, dass in der vordern Abtheilung (f, Fig. 1) die Grenze derselben von der hintern Phosphorkugel etwa um 45^{mm} absteht. Die Verengung bei l (Fig. 1) erhält in einer Länge von 10—15^{mm} eine Portion von Kupferspännen, welche die Baumwolle unterbrechen. Dieses Füllungsmaterial muss möglichst fest zusammengedrückt werden. Es ist dieses durch die Einbiegung bei l (Fig. 1) leichter zu erreichen, weil hierdurch dem auf die Baumwolle ausgeübten Druck eine grössere Ausdehnung der Widerstandsfläche gegeben ist. Zugleich ist es auf diese Weise möglich, die Baumwolle von beiden Seiten, statt nur von einer, zusammenzupressen. Die Baumwolle soll die vom Luftstrom durchgeführten Oxydationsproducte des Phosphors mechanisch zurückhalten. Da aber bisweilen eine geringe Quantität Phosphor in Dampfform nach hinten trotz der Baumwolle entweicht, so sollen die Kupferspäne auch diese binden ¹⁾.

Den hintersten Theil des Phosphoreudiometers bilden zwei kuglige Erweiterungen (h i, Fig. 1), welche zur Aufnahme von Asbest mit destillirter Schwefelsäure bestimmt sind. Der cylindrische Endtheil dient zur Einfügung eines Verbindungsröhrchens, mittelst dessen das Phosphoreudiometer mit der Kohlensäureröhre zusammenhängt. Der Asbest, welcher die erste dieser beiden Kugeln (h) locker erfüllt, erhält 15 Tropfen destillirte Schwefelsäure, die von hinten aus eingebracht werden. Die zweite Erweiterung (i) dagegen wird mit blossen, trockenem Asbest versehen. Der Zweck dieser Schwefelsäure geht dahin, die Wasserdämpfe, welche der in dem Phosphorcyylinder (d) erwärmte Luftstrom bei seinem Durchgang durch die Baumwolle allenfalls aus dieser mit sich reissen könnte, im Phosphoreudiometer zurückzuhalten. Der hintere Asbest dient dabei wiederum als mechanisches Schutzmittel für die vorn angebrachte Säure ²⁾.

¹⁾ Anmerkung. Ich werde bei einer andern Gelegenheit die Ursachen dieser Veränderungen des Phosphoreudiometers angeben und durch thatsächliche Belege zu unterstützen suchen.

G. VALENTIN.

²⁾ Anmerkung. Solche Phosphoreudiometer von passender Form und Dimension werden in Zukunft von Herrn Glasbläser Piana in Bern, zum Preise von 1½ französischen Franken das Stück, verfertigt werden.

G. VALENTIN.

d) Das Kalkeudiometer oder die Kohlensäureröhre (Tab. II, Fig. 2) ist ebenfalls aus Glas gefertigt, und hat circa 190^{mm} Länge. Die beiden Endtheile und die mittlere Verengung ausgenommen, besitzt sie ein Lumen von circa 15^{mm}. Das vordere Ende (a) geht am zweckmässigsten in einen 8—10^{mm} langen cylindrischen Ansatz von der nämlichen Stärke, wie das Endstück des Phosphoreudiometers (b, Fig. 1), aus. Das darauf folgende weitere Stück der Röhre hat eine Länge von etwa 100^{mm}. Sie dient zur Aufnahme eines mittelst einer verdünnten Lösung von kaustischem Kali zu feinbröcklicher Masse angefeuchteten Pulvers von frisch gebranntem und abgelöschtem Kalk. Diese Mischung wird jedesmal unmittelbar vor der Füllung neu angemacht und muss sich feucht und etwas klebend, jedoch nicht teigig, anfühlen. Sie wird so eingebracht, dass sie das ganze Lumen der Röhre nur locker ausfüllt und daher dem durchziehenden Luftstrom kein Hinderniss entgegensetzt. Die Höhlung wird in dieser Weise vom andern Ende (a) aus so weit angefüllt, dass die vordersten Partikeln des Inhalts noch 15—20^{mm} vom Ansatzstückchen der Röhre (a) entfernt sind. Alsdann werden einige Tropfen verdünnte Kalilösung nachgeträufelt, um die vordersten Kalkstückchen so zusammenzubacken, dass ihr Herausfallen verhindert ist, der Luftstrom jedoch frei durchziehen kann. Bevor der Kalk eingefüllt wird, versieht man auf die im Folgenden beschriebene Art den hintern, 30^{mm} langen Cylinder (e) mit seinem Inhalt. Von ihm ist der vordere durch eine sanfte Einbiegung (d), deren engstes Lumen 8—10^{mm} und deren Länge 25—30^{mm} beträgt, geschieden. In diese Verengung werden vom hintern Ende (b) der Röhre aus zu Stückchen gestampfte Porzellanscherben oder Bimssteinpartikeln gefüllt, um den befeuchteten Kalk vor dem Contact mit der Schwefelsäure zu bewahren. Wie bei der Einträufelung in die andern Röhren, so wird auch hier vom Ende (b) aus zuerst ein Quantum Asbest locker eingefüllt, auf diesen 30 Tropfen Schwefelsäure geträufelt und nachher wieder eine Portion zerzupften Asbest eingeschoben. Diese letztere verhindert, dass die Schwefelsäure, welche die vom erwärmten Luftstrom aus der Kalkmischung mitgebrachten Wasserdämpfe anzieht und sich dadurch in ihrem Volumen vermehrt, aus dem Kalkeudiometer entweichen. Das hintere Ende (b) der Kalkröhre geht in eine engere Mündung vom nämlichen Lumen, wie der Anfangstheil der Röhre, conisch aus.

An die Kohlensäureröhre schliesst sich, mit derselben durch ein Verbin-

dungsröhrchen vereinigt, eine rechtwinklig gebogene Entbindungsröhre (ξ , Tab. 1). Sie hat dieselbe Dicke, wie die Endstücke des Phosphor- und Kalkeudiometers. Ihr senkrechter Schenkel haftet in einer der beiden Oeffnungen des Bleizapfens, welcher den Aspirator verschliesst.

e) Der Aspirator (η , Tab. 1) besteht aus einem gläsernen, runden Ballon von ungefähr 1600 Cubikcentimeter Rauminhalt, und besitzt eine obere und eine untere Oeffnung. Jene, welche den Ausgang eines cylindrischen Halsstückes bildet, enthält einen bleiernen, mit zwei runden Löchern versehenen Zapfen, dessen luftdichter Verschluss durch Kitt gesichert wird. In die Oeffnung dieses Zapfens kommt ein rectificirtes Thermometer (ι) mit seiner Quecksilberkugel so zu stehen, dass diese frei in den obersten Theil des Ballons aus der untern Fläche des Zapfens hervorragt. Die untere Mündung des Ballons bildet ein vermittelst Schellack hermetisch an die Ränder der Ballonöffnung befestigter Hahn von Messing (κ), dessen Canal ein Lumen von etwa 6^{mm} besitzt. Der Aspirator steht auf einem 30—32 Centimeter hohen Schemel (ν). Dieser, in der Mitte von einem kreisrunden Loch durchbrochen, gewährt dem Ballon eine feste Stellung und lässt dessen Hahn senkrecht nach unten vorragen. Ein Quantum Oel, welches den Aspirator so anfüllt, dass möglichst wenig atmosphärische Luft oberhalb desselben im Ballon bleibt, kann also, falls durch die obere Oeffnung ein anderes Fluidum nachströmt und den Druck der Atmosphäre von unten im Hahn (κ) aufhebt, durch den letztern in eine untergestellte Litreflasche (λ) abfliessen. Diese hält bis zu einem am Halse eingeschliffenen Zeichen (μ) genau 956,655 Cubikcentimeter Raum. Das Oel des Aspirators verhütet die Sättigung des abgezapften Stickstoffes mit Wasserdämpfen und seine hierdurch etwa bedingte Volumensveränderung. Die möglichst vollständige Füllung des Aspirators hat zur Folge, dass der in den Aspirator eingeströmte Stickstoff so rein als möglich von Beimengung der im Ballon zurückgebliebenen Atmosphäre und der in ihr befindlichen Wasserdämpfe erhalten wird.

Wir haben endlich noch denjenigen accessorischen Theil des Apparates, welcher die zur Analyse aus dem Recipienten abgezogene Luft ersetzen soll, zu beschreiben. Diese Bestimmung erfüllt eine zweifach in rechten Winkeln heberförmig gebogene Glasröhre (θ , Tab. 1), welche mit ihrem kürzern Schenkel in den obern Theil der Hahnenröhre g reichend, mit dem längern in eine

gesättigte Kochsalzlösung taucht. Die Schale (m), worin sich diese befindet, ist durch einen darunter gestellten Körper (n) dem Ende des längern Heberschenkels so nahe gebracht, dass das letztere nicht vollkommen den Boden des Salzwassergefäßes berührt, damit nicht der Eintritt des Salzwassers durch den Verschluss der Hebermündung gehemmt werde. Aus dem nämlichen Grunde ist es rathsam, das in der Salzlösung tauchende Heberende uneben abzufilen. Eine Kochsalzlösung wurde deshalb angewendet, weil man nur dadurch sicher war, dass die im Recipienten vorhandene Kohlensäure nicht absorbirt werde. Während der Zeit der Versuchsreihe wurde das Salzwasser öfters filtrirt, um die fremdartigen Bestandtheile, wie Thierexcremente etc., wenn sie sich zu sehr darin anhäuften, auszusondern. Doch sind kleine, sichtbare Moleculen im Salzwasser nicht ohne Vortheil, weil sich durch deren Bewegungen die Richtung und Schnelligkeit des Stromes im Heber zu erkennen giebt. Das specifische Gewicht der Salzlösung betrug im Mittel aus mehrmaligen Proben 1,16.

Als allgemeines Bindungsmittel bei hermetischer Aneinanderfügung zweier Stücke des Apparates wurde ein Kitt von gleichen Theilen Leinölfirnis, Bleiweiss und Mennige angewandt, welcher sich durch die ganze Versuchsreihe vortrefflich bewährte. Nur eine zu niedrige Temperatur von 10^0 — 12^0 C macht denselben spröde und hart, so dass er, unter diesen Umständen gewissermassen bröcklig werdend, seinen Dienst versagt. Zur Aneinanderfügung der Röhren wurden kleine Stückchen Glasröhren von 4—5^{mm} Durchmesser, mit einem länglichen Blättchen Stanniol drei- bis vierfach umwickelt, und sammt den beiden dadurch zu verbindenden Glasröhren-Enden mit dem obenerwähnten Kitt umklebt. Der Durchschnitt einer solchen Verbindung der Röhren ist in Fig. V, Tab. 2, gezeichnet, wo a und b die zwei zu verbindenden Röhren-Enden, c das Verbindungsröhrchen, d den mehrfach darum gewickelten Stanniol und e den um das Ganze festgeklebten Kitt darstellt. Diese Methode zeigte manche wesentliche Vortheile vor allen andern Bindungsmitteln. Der Kitt lässt sich nämlich behufs der Tarirung der Glasröhren mit einem trockenen Tuche vollkommen rein von denselben wegwischen. Die Stanniolblättchen, womit die kleinen Röhrenstückchen umwickelt werden, gestatten, dass die letztern mit einiger Kraft in die weitem Glasröhren eingestossen werden können, ohne dass man Gefahr läuft, auch bei ziemlich ausgiebigen

Bewegungen der einzelnen grössern Röhren das Ende derselben, oder die kleinen Röhrchen selbst zu zerbrechen. Diese Möglichkeit gestattet auch die Weichheit und Zähigkeit des Kittes in jedem wünschbaren Grade. Aus eben diesem Grunde müssen die zwei Eudiometer ($q\alpha$ und $\alpha\varepsilon$, Tab. 1) durch Stative ($o\pi\rho$) mit beweglichen Armen unterstützt werden, weil sie sonst durch ihr Gewicht die Biegsamkeit und allmählig auch die Zähigkeit des Kittes überwinden und ihre Verbindungen auseinander ziehen würden.

II) Gang der Analyse.

Die nöthigen Vorbereitungen zur Analyse mussten je nach Verschiedenheit der Grösse, der Classe und der Agilität der Thiere aus Gründen, die wir später kennen lernen werden, bald unmittelbar vorher, bald einige Stunden oder selbst einen Tag früher beginnen. Man setzte nämlich dann das Thier, oder, wo es erforderlich war, eine gewisse Zahl von solchen Geschöpfen in den Recipienten, bemerkte sogleich die Zeit, zu welcher dieses geschah, und kittete den Deckel mit möglichster Schnelligkeit, in der gehörigen Stellung und mit geschlossenen Hähnen auf. Um des hermetischen Verschlusses vollkommen sicher zu sein, wurde rings um die Spalte, welche den Rand des Flaschenhalses von demjenigen des Deckels trennt, ein dicker Wulst von Kitt umgelegt, in jene eingedrückt und oben, an der innern Fläche des Deckelrandes, sowie unten am äussern Umfang des Flaschenhalses, sorgfältig verstrichen. Ein Durchschnitt dieser Verkittung ist Tab. 2, Fig. 4 zur Anschauung gebracht, wo m den Deckelrand, n den Flaschenhals und p den Kittwulst darstellt. Wurde nun die Ausführung der Analyse noch um einige Zeit verschoben, so wurden auf die obern Oeffnungen der Hähne, obgleich diese immer vollkommen luftdicht schlossen, zwei Pfröpfe von Kitt aufgeklebt. Da fast immer zwei Personen an diesem Verschlusse gleichzeitig arbeiteten, so nahm er nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Minuten in Anspruch.

Unmittelbar vor jeder Analyse wurden die nach der vorhergehenden völlig rein gemachten Glasröhren mittelst Durchleitung eines warmen Luftstromes vollständig getrocknet und dann auf die oben beschriebene Weise mit den gehörigen Contentis angefüllt. Zuerst kittete man nun in die eine Oeffnung im Bleizapfen des Aspirators das Thermometer, in die andere die oben

erwähnte einfach rechtwinklig gebogene Röhre (ξ , Tab. 1), den horizontalen Schenkel nach der Seite des Recipienten gerichtet; dann fügte man das Kalk-eudiometer auf die beschriebene Weise mit dem dem Asbest nähern Ende (in ϵ) an die Mündung der einfachen Röhre (ξ) an. An das andere Ende reihte sich das Phosphoreudiometer, ebenfalls durch ein Verbindungsröhrchen mit dem Asbestende an der Kohlensäureröhre befestigt. An das Phosphorende wurde endlich vermittlest eines dritten Verbindungsröhrchens der horizontale Schenkel der Wasserröhre so angebracht, dass deren spitz zulaufendes senkrechtes Ende frei in der Luft hing. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass jede Röhre auf ihrem Stativ vermöge der Verbindung mit den andern festgehalten wurde.

Man nahm dann nach diesen Vorbereitungen einen Probedurchzug von gewöhnlicher Atmosphäre vor, indem in ein beliebiges, unter den Aspirator gestelltes Gefäss ein kleines Quantum Oel abgezapft und unterdessen der Phosphor mittelst eines Spirituslämpchens so erwärmt und geschmolzen wurde, dass er sich auf die oben angegebene Weise an den Wandungen der dazu bestimmten Erweiterungen sublimirt ansetzte. Ausserdem wurde mittels dieses vorläufigen Durchzuges eines erwärmten Luftstromes noch eine abermalige Austrocknung der Röhren bezweckt, und zugleich gab die gehörig sich einstellende Strömung ein sicheres Zeichen dafür ab, dass sämmtliche Röhren für den nöthigen Luftdurchtritt wegsam seien. Hatte dieser Probedurchzug seinen Zweck erreicht, so wurden die Röhren nach dem Erkalten auseinander genommen, das Phosphor- und das Kalkeudiometer an ihren Enden äusserlich und innerlich vom Kite vollkommen gereinigt und mit eigens zu jeder Röhre bestimmten Korkstöpselchen sorgfältig verschlossen. Von jedem der 2 Stücke wurde nun, nachdem man sie nochmals mit einem reinen Leintuche sorgfältig abgerieben, auf einer sehr guten Waage die Tara genommen.

Da alle vier Wände des Waagekastens entfernt werden konnten, so war man im Stande, das Kalk- und das Phosphoreudiometer auf die Waagschale horizontal aufzulegen und die Massen derselben dergestalt zu vertheilen, dass keine Reibung der Waageflaschen Statt fand.

Unterdessen kittete ich in die 2 Hähne des Deckels auf dem Recipienten die Wasserröhre mit ihrem zugespitzten Ende und den Heber mit seinem kürzern Schenkel ein. Bei Einfügung des letztern gebrauchte ich die Vorsicht,

denselben mit Wasser zu füllen und den längern Schenkel mit einem Pfröpfchen zu verschliessen, damit nicht die im Heber befindliche Atmosphäre das Volumen der dem eingeschlossenen Thier zur Athmung disponiblen Luft verändere, wenn der den Heberarm aufnehmende Hahn geöffnet würde. Der längere Schenkel tauchte in das Salzwasser, womit das neben der grossen Flasche erhöht stehende Gefäss 25—30^{mm} hoch über seinem Boden gefüllt war.

Die Zusammenfügung des Recipienten mit den übrigen Theilen des Apparates wechselte je nach Verschiedenheit der Thiere. Waren diese sehr klein, oder lieferten sie verhältnissmässig wenig Kohlensäure, so wurden sie schon Stunden lang vorher in den Behälter luftdicht eingeschlossen. Man baute dann Alles unmittelbar vor der Analyse auf die geschilderte Weise auf. Da aber mittelgrosse Säugethiere und Vögel in einem Raume von ungefähr 11 Litres Luft nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde ohne Athembeschwerden aushalten konnten, so musste ihre Einsperrung bis zuletzt verschoben werden. Man fügte daher zuvörderst Alles zusammen, während der Deckel des Recipienten ohne Verkitung auflag. Nachdem nun dieser von Einem von uns vorsichtig abgehoben und in Verbindung mit dem Röhrensysteme in die Höhe gehalten worden, schob der Andere den Recipienten vor, setzte das Thier ein und rückte das Ganze in passender Stellung unter den Deckel. Die beiden gegenseitigen Zeichen am Deckel und am Glase erleichterten diese Arbeit und machten es möglich, dass sie nebst der Verkittung des Deckelrandes nicht länger als 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ Minuten dauerte. Man prüfte nun nochmals alle Verbindungen genau und begann erst die Analyse, wenn man sich des hermetischen Verschlusses versichert hatte.

Zu diesem Zweck wurde zuerst der Hahn des Deckels, welcher die Verbindung der Eudiometer mit dem Recipienten vermittelt, geöffnet und das Pfröpfchen aus dem längern Heberarm unter dem Niveau des Salzwassers ausgezogen. Alsdann erwärmte man mittelst eines kleinen Spirituslämpchens von freier Hand die cylindrische Erweiterung der Sauerstoffröhre, worin der Phosphor sublimirt worden war, und öffnete darauf den Hahn am Aspirator und gleichzeitig den noch geschlossenen am Deckel des Recipienten. Dadurch war so gleich, wenn der Apparat luftdicht schloss, der Durchzug des Luftstroms hergestellt, wie sich auch an der Steigung des Salzwasserniveau im längern Heberarm kund gab. Denn, die Versuche mit sehr kleinen Thieren (z. B. einer Maus) ausgenommen, wurde immer das Salzwasser, womit der

Heber gefüllt war, in den längern Heberschenkel, bisweilen bis unter das Niveau, welches die Kochsalzlösung im untergestellten Gefäss inhielt, zurückgeworfen. Diese Erscheinung kann entweder nur durch das grössere Gewicht der Wassersäule im längern Heberschenkel, oder gleichzeitig durch die Ausdehnung der im Recipienten eingeschlossenen Luft in Folge der Erwärmung des darin sitzenden Thieres bewirkt worden sein. An der stossweisen Emporbewegung des Salzwasserniveau's im Heber hatte man zugleich ein Maass für die Schnelligkeit und Heftigkeit der Athemstösse des eingesperrten Thieres. War das Wasser bis in den horizontalen Theil des Hebers gestiegen, so rann es rascher bis zum kürzern Schenkel, weil jetzt der Druck, welchen die vom Aspirator im Recipienten bewirkte Luftverdünnung zu überwinden hatte, nicht mehr höher stieg. Vielmehr wurde dieser Druck jetzt um das Gewicht der Salzlösung, welche den kürzern Heberarm erreicht hatte, vermindert. Von der Stärke des Stroms, in welchem das Oel aus dem Aspirator abgezapft wurde, hing es ab, ob die Salzlösung von der untern Mündung des Hahns in senkrechtem Strahl in die Flasche, oft als beunruhigendes Tropfbad für das eingeschlossene Thier, oder ob sie durch das Uebergewicht der Adhäsion über die Schwere der Flüssigkeit an der untern Fläche des Deckels und längs der Wandung bis auf den Grund des Bodens rann. Es wird später erhellen, dass für die Resultate der Analysen das ruhige Verhalten des Thieres und also auch beunruhigende Momente, wie ein Tropfbad solcher Art, nicht ohne Einfluss sind. Diess ist auch der Grund, wesshalb öfters bei Thieren, deren Antipathie gegen die Salzwasserdouche aus frühern Versuchen bekannt war, nur um ihnen im Glase grössere Ruhe zu verschaffen, das Ableitungsbrettchen eingesetzt wurde, sobald wegen der Grösse und daher eher zu fürchtenden Erstickungsgefahr der Thiere die Analyse nicht so langsam bewerkstelligt werden konnte, als erforderlich gewesen wäre, um den Strom der Salzlösung an der Flaschenwandung herunterrinnen zu lassen. Eine fernere Eigenthümlichkeit in der Strömung des Salzwassers bildete je nach der Grösse und dem ruhigen Verhalten der eingeschlossenen Thiere mehr oder weniger häufig sich wiederholend ein plötzlicher Stillestand in dem Durchzug der Salzlösung. Darauf sank sogleich das Niveau derselben in den längern Heberschenkel bis auf 30—40^{mm} über die Höhe der Flüssigkeit in der Schale zurück. Von da aus begann alsdann, wie beim Anfang der Analyse, das Niveau im Heber im Rythmus der

Ein- und Ausathmungen des perspirirenden Thiers wieder stossweise zu steigen, bis die Strömung, sobald sie die Höhe des horizontalen Hebertheiles erreicht hatte, ihren gewöhnlichen Gang nahm. Ein öfteres Vorkommen dieser Unregelmässigkeit in der Strömung verzögerte zwar die Analyse, übte jedoch, wie sich später zeigen wird, auf die Resultate derselben keinen wesentlichen Einfluss. Sie war daher nur insoferne von Bedeutung, als dadurch die längere Zeit, während welcher die Thiere in dem Glase eingeschlossen bleiben mussten, bei den grössten Arten derselben und sehr häufiger Wiederholung jener Erscheinung die Freiheit der Athmung zu beeinträchtigen vermochte.

Die Erklärung dieses eigenthümlichen Vorganges dürfte wohl, wie sich aus näherer Beobachtung derselben ergab, in mehrern Umständen gefunden werden. Der vorzüglichste derselben schien die Erschütterung des disponiblen, verhältnissmässig kleinen Luftvolumens bei Bewegungen oder intensiven Functionen des Stimmorganes von Seite der Thiere zu sein.

Man muss nämlich bedenken, dass derjenige Heberschenkel, welcher in das Salzwasser taucht, an Länge den im Hahn eingekitteten übertrifft: dass ferner das Lumen der innern Höhlung des Hahns nicht als Fortsetzung des Heberschenkels gelten kann, weil es dasjenige des Heberarms um ein beträchtliches übertrifft und die Continuität des Stromes dadurch unterbrochen wird. Daraus ergibt sich, dass die Luft im Recipienten während des Ueberströmens der Salzlösung stets um ein Minimum verdünnt sein muss. Die Bewegungen der eingeschlossenen Thiere versetzen die in der Flasche befindliche Luft in Wellenbewegungen, welche sich nach der Heberöffnung hin fortpflanzen. Dadurch wird die Luft an derselben stossweise in einem solchen Grade verdichtet, dass diese Dichtigkeit derjenigen der äussern Luft gleichkömmt. Die Wassersäule im längern Heberschenkel sinkt daher vermöge ihrer Schwere zurück und entleert so den Heber. Was im Laufe der Analyse von der Salzlösung, in welche der längere Heberarm tauchte, in den Recipienten übergeflossen war, wurde durch wiederholtes Nachgiessen ersetzt.

Folgen wir nun der Richtung des Luftstroms im Apparat, so muss zuvörderst die Erwärmung des Phosphors im Sauerstoffeudiometer unsere Aufmerksamkeit fesseln. Der Luftstrom, welcher durch das Abfliessen des Oels aus dem Aspirator erzeugt wird, bewegt sich nämlich zuerst durch die Wasser-röhre. Hier gibt er die im Recipienten aufgenommenen Wasserdämpfe an die

Schwefelsäure ab und gelangt nun vollkommen trocken in Berührung mit dem Phosphor. Dieser ist an den Wandungen der für ihn bestimmten Erweiterungen sublimirt und bietet so dem Sauerstoff der durchstreichenden Luft eine möglichst grosse Contactfläche dar. Wenn nun die Glaskugeln mit einer Spirituslampe aus freier Hand sorgfältig erhitzt werden, so entwickeln sich Phosphordämpfe, welche sich mit dem Sauerstoff der durchziehenden Luft zu Phosphorsäure (und vielleicht auch zu phosphoriger Säure?) verbinden. Die genannten und vielleicht auch andere Oxydationsproducte setzen sich über der Kruste des sublimirten Phosphors in einer dünnen weissgelblichen Lage an. Je rascher der Luftzug an dem Phosphor durchstreicht, desto schneller und intensiver geht die Oxydation des letztern vor sich, so dass bei irgend beträchtlicher Dicke des Strahles, den das Oel im Abfliessen aus dem Aspirator bildet, die Verbindung des Phosphors mit dem Sauerstoff mit Licht- und bedeutender Wärmeentwicklung vor sich geht. Die letztere lässt sich leicht mit der nahe gebrachten Hand erkennen und schätzen. Man vermag hieraus zu ermessen, ob die fernere Erwärmung des Eudiometers von aussen nöthig werde oder nicht. Bei schwächerem Luftstrom wird immer der vorsichtige Gebrauch der Spirituslampe unerlässlich bleiben; denn, wenn sich auch der durchziehende Sauerstoff mit dem Phosphor verbindet, so ist doch der Strom nicht rasch genug, um eine Bedeckung der Phosphorkruste durch Oxydationsproducte zu verhindern, und in diesem Fall wird jene Kruste der Einwirkung des nachfolgenden Sauerstoffs entzogen. Es ist also von grossem Nutzen, in Fällen, welche aus andern Gründen verbieten, den Strom rasch durchstreichen zu lassen, die äussere Erhitzung so zu leiten, dass die Oxydationsproducte immer weiter nach hinten gegen die Baumwolle zu fortschreiten. Zugleich verdient die Regulirung des Oelstrahles, welcher aus dem Aspirator abfliesst, grosse Aufmerksamkeit, weil oft von demselben in Verbindung mit der zweckmässigen Handhabung der Hitze in der Phosphorkugel und der Beobachtung der zur Analyse dienenden Thiere das Gelingen des Versuches abhängt.

Zu den unangenehmen Zufällen, welche durch einen zu langsamen Strom bei der Oxydation des Phosphors erzeugt werden können, gehört die vollständige Verstopfung einer der Einschnürungen zwischen den cylindrischen und einer der kugligen Phosphorhöhlungen durch Ansetzung einer Kruste von Phosphorsäure. In diesem Falle bleibt nichts zu thun übrig, als nach dem Erkalten

und dem gehörigen Verschluss aller Hähne den Apparat an der Verbindungsstelle des Phosphoreudiometers mit der Wasserröhre zu öffnen und mittelst eines vollkommen reinen Drahtes dem Luftzuge den Durchpass durch die verschlossene Stelle wieder frei zu machen. Dass dabei jeder Verlust einer auch noch so geringen Menge Phosphorsäure die Analyse ihrer Zuverlässigkeit beraubt, ist leicht einzusehen. Wird hingegen mit der gehörigen Vorsicht diese Operation ausgeführt, so lässt sich in den Resultaten des Versuches auch nicht die mindeste Abweichung von ganz regelmässig abgelaufenen bemerken.

Ein weit bedeutenderer Zufall, welcher eine ganze Analyse in ihren Erfolgen zerstört, ist das Anbrennen der Baumwolle hinter dem Phosphor. Dieses bildet die Folge eines zu schnellen Luftstroms in denjenigen Fällen, wo sich noch nicht oxydirter Phosphor in den vordersten Parthien der Baumwolle durch Sublimation angesetzt hat. Sobald dagegen die Baumwolle von einer weissflockigen Lage Phosphorsäure bedeckt ist, wird sie dem unmittelbaren Zutritt noch nicht an Phosphor gebundenen Sauerstoffes entzogen. Bemerkt man daher, dass sich schon Anfangs Phosphor in Substanz in die Baumwolle sublimirt hat, so ist die Erwärmung des Phosphors und der Oelstrahl aus dem Aspirator mit der grössten Vorsicht zu leiten, wenn man nicht Gefahr laufen will, eine ganze Analyse zu verlieren.

Der Gasstrom enthält nun bei seinem Austritt aus der Baumwolle nur noch Kohlensäure und Stickstoff. Die erstere wird im zweiten Eudiometer durch den mit Kalilösung befeuchteten Kalk vollständig absorbirt, so dass das Gas, welches den Raum des abgeflossenen Oels erfüllt, nur noch aus Stickstoff besteht. Ist die untergestellte Flasche bis an das Zeichen, wodurch ihr Maass von 956,655 Kubikcentimeter bezeichnet wird, voll, so wird der Hahn des Aspirators geschlossen und die Zeit notirt. Das Minimum der Dauer eines Versuches lässt sich fast nur durch die Schnelligkeit bestimmen, mit welcher der Luftstrom durch den Phosphor streichen kann, ohne entweder die Baumwolle in Brand zu stecken, oder durch zu grosse Hitze das Eudiometer zu zersprengen. Dagegen wird das Maximum der Zeit, während welcher man die Analyse dauern lassen kann, vorzüglich durch das Verhalten des perspirirenden Thieres, in einzelnen Fällen auch durch verzögernde Nebenumstände festgesetzt. Solche sind z. B. das oben erwähnte Zurücksinken des Salzwassers im Heber, die Hemmung des Luftstromes durch Verstopfung des Phosphoreudiometers etc.

Im Mittel dauerten die eigentlichen Analysen ohne Rücksicht auf die Zeit, während welcher kleinere Thiere oder Frösche vor Oeffnung des Aspirators im Recipienten sassen, 25—30 Minuten.

Nach dem Verschluss des Aspirators wurde der Barometerstand an einem zuverlässigen Gay-Lussac-Buntenschen Heberinstrumente mit doppeltem Nonius nachgesehen, die Temperatur, welche das Thermometer im Aspirator anzeigte, bemerkt, und die Höhe der Wassersäule im längern Heberschenkel, sowie der Flüssigkeit in der Schale, in welche dieser tauchte, gemessen. Wenn alsdann das Phosphoreudiometer bis zur Temperatur der übrigen Röhren erkaltet war, nahm man den Apparat auseinander und maass nochmals die nunmehrige Höhe der Wassersäule im längern Heberschenkel. Die zwei Eudiometer wurden nun höchst sorgfältig vom Kitt gereinigt, jedes mit den dazu gehörigen Pfröpfchen verschlossen und wieder doppelt tarirt. Die vier Taren, welche die Röhren vor und nach der Analyse gegeben hatten, wurden bis auf Milligramme gewogen. Wenn die sehr empfindliche Waage wegen wiederholten Schwingungen nicht ganz sichere Resultate gab, so liess man sie stundenlang, oft bis zum folgenden Tage ausschwingen. In manchen dergleichen Fällen wurde auch jede Tara zwei oder selbst mehrere Mal gewogen und aus den immer sehr unbedeutend abweichenden Resultaten das Mittel genommen. Alle Wägungen vor und nach den Versuchen wurden von Prof. Valentin vorgenommen. Er bediente sich hierzu als Tarengewichte gewöhnlicher französischer Grammen, und gebrauchte dann zur Auswägung derselben auf der nämlichen Schale, auf welcher die Eudiometer gelegen, feinere Gewichte, die er sich selbst nach einem Normalgramm der Pariser Münzstätte angefertigt hatte.

Nach jeder Analyse wurde aller Kitt sorgfältig gesammelt, wenn es nöthig befunden, mit neuem Firniss durchknetet, das Thermometer aus dem Aspirator herausgenommen und in denselben das abgezapfte Oel wieder eingegossen. Die Luft im Recipienten wurde immer zwischen 2 Analysen durch vollkommene Anfüllung mit frischem Quellwasser und Entleerung desselben unter freiem Himmel erneuert.

III) Berechnung der Resultate der Analysen.

1) Berechnung des Volumens der Kohlensäure aus ihrem Gewicht.

Nach Biot und Arago wiegt 1 Cubikcentimeter trockener Atmosphäre bei 0°C. und 760^{mm} Barometerdruck 0,001299075 Grammen 1). Wenn das spec.

1) Anmerk. Ich muss mir zur Vermeidung von Missverständnissen erlauben, einige Worte wegen des zum Grunde gelegten absoluten Gewichts der Atmosphäre beizufügen. Wir haben die specifischen Gewichte des Sauerstoffs und der Kohlensäure nach Regnault angenommen, weil die von diesem Physiker angewandte Methode der gleichzeitigen Wägung zweier Ballons wesentliche Vortheile darbietet. Dieser Punkt ist übrigens für die uns hier beschäftigende Frage von untergeordneter Bedeutung. Denn das Regnault'sche specifische Gewicht des Sauerstoffes = 1,10563 weicht von dem von Dumas und Boussingault gefundenen Werthe = 1,1057 so gut als gar nicht ab. Die Kohlensäure zeigt einen schon grössern Unterschied; denn Berzelius und Dulong fanden 1,5245, Regnault dagegen 1,52901. Die Differenz bleibt jedoch, wie man sich durch den Vergleich der Berechnungen der Zusammensetzung des menschlichen Athems nach Brunner und mir mit den hier veröffentlichten Analysen überzeugen kann, für den Nachweis des Hauptgesetzes einflusslos. Dagegen finden wir auch in Regnaults Arbeit den übrigen specifischen Gewichtsbestimmungen zum Grunde gelegte Wägungen der Atmosphäre, die wir leider aus den bald anzuführenden Gründen nicht benutzen konnten.

Regnault gibt an, dass seine Ballons ungefähr 10 Litres fassten (Les ballons ont une capacité de dix litres environ. Annales de chimie. Troisième série. Tome XIV. Juin 1845. 8. p. 215). Sein Rauminhalt ergab mit atmosphärischer Luft gefüllt bei 0°C. und 760^{mm} 12,7781 Grmm. Regnault selbst ist bei seiner Genauigkeit weit davon entfernt, das absolute Gewicht eines Cubikcentimeters Luft aus diesem Werthe herzuleiten, weil ihm wahrscheinlich die Capacität seines Ballons nicht hinreichend sicher bekannt war. Man könnte aber leicht bei minder gründlichem Studium seiner lehrreichen Abhandlung zu schliessen geneigt sein, dass hiernach 1 CC. Atmosphäre bei 0°C. und 760^{mm} 0,00127781 und nicht 0,001299075 Grmm. wiege. Es lässt sich jedoch durch Analysen der Luft nachweisen, dass der letztere, von Biot und Arago herrührende Werth der Wahrheit sehr nahe kommt und Regnault's Ballons wahrscheinlich ungefähr $\frac{1}{61}$ weniger als 10 Litres gefasst haben.

Die Atmosphäre wird bekanntlich gegenwärtig mittelst zweier Hauptmethoden untersucht. Dumas und Boussingault, Stass, Marignac, Levy u. A., welche glühendes Kupfer als Absorptionsmittel des Sauerstoffs wählen, finden den letztern und den Stickstoff durch unmittelbare Wägungen. Sie erhalten daher die Gewichtsprocente beider Körper direct und können hieraus, unter Voraussetzung des gleichen Ausdehnungscoefficienten, die Volumenprocente berechnen. Brunner dagegen, dessen Methode ich ebenfalls bei allen meinen neuern eudiometrischen Studien vorzugsweise anwandte, erhält den Sauerstoff durch die Gewichtszunahme des Phosphoreudiometers, und den Stickstoff durch das Volumen des aus dem Aspirator abgeflossenen Oeles. Die Gewichtsbestimmung des letztern Körpers fusst mithin auf dem für seine Eigenschwere angenommenen Werthe und der absoluten Gewichtszahl der Atmosphäre. Stimmt aber das auf diese Weise erhaltene Resultat mit den Ergebnissen der erstern unmittelbaren Wägungsmethode überein, so erhellt hieraus, dass die zum Grunde gelegte absolute Gewichtszahl der Atmosphäre richtig ist.

Achtzehn Analysen der atmosphärischen Luft, auf die ich an einem andern Orte zurückkommen werde, erhärten auf diese Weise, dass die Angabe von Biot und Arago (1 CC. Luft

Gewicht der Atmosphäre = 1 angenommen wird, so ist nach Regnault dasjenige der Kohlensäure = 1,52910 1). Es verhält sich also, wenn x das absolute Gewicht von 1 Gramm Kohlensäure bezeichnet:

$$1 : 1,52910 = 0,001299075 : x$$

$$\text{daher } x = 1,52910 \times 0,001299075.$$

= 0,001299075 Grmm. bei 0° C. und 760^{mm}) nicht sehr weit von der Wahrheit entfernt liegt. Ein Beispiel möge vorläufig hier die Richtigkeit dieses Ausspruches erhärten.

Die wasser- und kohlensäurefrei gemachte Luft des Schützenplatzes bei Bern enthielt den 26. Junius 1845 zwischen 4 und 5 Uhr auf 958,867 CC. Stickstoff 0,317 Grmm. Sauerstoff. Der auf 0° C. reducirte Barometerstand betrug 712,82^{mm} und die dem Kochpunkte entsprechend corrigirte Temperatur 19,46° C.

Nehmen wir nun mit Regnault an, dass die Eigenschwere des Stickstoffes 0,97137 und das absolute Gewicht der Atmosphäre bei 0° C. und 760^{mm} 0,001299075 Grmm. beträgt, nennen den auf 0° C. reducirten Barometerstand b und die gehörig berechnete Temperatur t , so haben wir, wie man leicht finden kann, für das Gewicht von 958,867 CC. Stickstoff = N die Formel:

$$\text{Log. } N = 0,2019653 - 3 + \text{log. } b. - \text{log. } (1 + 0,003665 t).$$

Dieses gibt für die obigen Werthe 1,0593 Grmm. Stickstoff. Die untersuchte Atmosphäre betrug daher 1,3763 Grmm. und der Sauerstoff in Gewichtsprocenten 23,033 %. Dumas und Boussingault fanden mit Einschluss der Kohlensäure 23,00 % und daher ohne dieselbe ungefähr 23,02 %.

Wollte man dagegen annehmen, dass 1 CC. Atmosphäre bei 0° C. und 760^{mm} 0,00127781 Grmm. wiegt, so erhielte man für das Gewicht von 958,867 CC. Stickstoff den Werth

$$\text{log. } N = 0,1947958 - 3 + \text{log. } b - \text{log. } (1 + 0,003665 t).$$

Der Stickstoff betrüge hiernach unter den obenerwähnten Verhältnissen 1,0420 Grmm., die geprüfte atmosphärische Luft 1,359 Grmm. und der Sauerstoff 23,326%, — ein Werth, der nach den vielfachen übereinstimmenden Untersuchungen der normalen Atmosphäre viel zu hoch ist.

Setzt man aber voraus, 0,001299075 Grmm. seien für 1 CC. Atmosphäre richtig, so erhalten wir

$$0,001299075 : 0,00127781 = 10000 : 9836,3.$$

Der von Regnault gebrauchte Ballon würde daher 163,7 CC. oder ungefähr $\frac{1}{61}$ weniger als 10 Litres gefasst haben.

Der Beweis, dass das Diffusionsgesetz die Norm der Perspiration der Thiere bilde, würde übrigens, wenn man selbst Regnault's Atmosphärenwägungen unrichtig deutete, keinen Schaden leiden. Es versteht sich nun von selbst, dass man dann als Volumenprocente des Sauerstoffes den ebenfalls zu hohen Werth =

$$\frac{23,326}{1,10563} = 21,098 \text{ zu Grunde legen müsste. Die}$$

Grundformeln der Volumina der Kohlensäure und des Sauerstoffes für 956,655 CC. abgezapften Stickstoffes wären dann

$$\text{log. } \dot{C} = 5,5899404 + \text{log. } m + \text{log. } (1 + 0,0037099t) - \text{log. } b \text{ und}$$

$$\text{log. } O = 5,7307409 + \text{log. } n + \text{log. } (1 + 0,003665t) - \text{log. } b.$$

Die Berechnung der Analysen nach diesen Schemen würde, wie man sehen kann, im Ganzen zu denselben Resultaten, wie die im dritten Abschnitte dieser Dissertation angegebenen, führen.

G. VALENTIN.

1) Anmerk. Die in den Annales de chimie. Tome XIV. Juin 1845. p. 233 angegebene

Daraus findet man durch logarithmische Berechnung, dass 1 Cubikcentimeter Kohlensäure 0,0019864 Grmm. wiegt. Nennen wir nun das auf der Waage gefundene Gewicht der Kohlensäure m , so bekommen wir, weil sich die Volumina der Gase umgekehrt zu einander verhalten, wie ihre Gewichte, für das Volumen des erhaltenen Gewichtes Kohlensäure bei 0°C. und 760^{mm} Barometerdruck die Gleichung

$$0,0019864 : 1 = m : x.$$

Für 0°C. und 760^{mm} Barometerdruck ist also

$$x = \frac{m}{0,0019864}$$

Nun muss aber dieser Werth für jede Analyse nach dem gefundenen Barometer- und Thermometerstand corrigirt werden. Bei chemischen Untersuchungen wird zwar gewöhnlich der Barometerstand so, wie er abgelesen wird, in Berechnung gebracht; der grössern Genauigkeit wegen wurde jedoch derselbe jedesmal auf 0° reducirt. Der Luftdruck im Apparat konnte ferner nicht mit dem allgemeinen, durch den Barometerstand angegebenen gleichgesetzt werden, sondern er wurde vergrößert durch den Druck einer Salzwassersäule, deren Höhe mit der Länge des in das Salzwasser eingetauchten Stückes des längern Heberarms übereinstimmte.

Das specifische Gewicht der Salzlösung betrug im Mittel 1,16; dasjenige des Quecksilbers gleicht nach Regnault 13,596. Der Druck von 1 Millimeter Salzwasser ist also gleich demjenigen von $\frac{1,16}{13,596}$ oder $\frac{1}{11,72}$ Millim. Quecksilber. Um daher den Druck, welchen die erwähnte Salzwassersäule auf die im Apparat befindliche Luft ausübt, in Quecksilberdruck wiederzugeben, wird die Anzahl der Millimeter, welche die Höhe der Salzwassersäule beträgt, durch 11,72 dividirt. Der dadurch erhaltene Quotient, summirt mit dem auf 0° reducirten Barometerstand, gibt den gesammten Druck, unter welchem die im Apparat eingeschlossene Luft steht. Diese Grösse ist in unserer Formel mit b bezeichnet.

Zahl 1,52901 beruht, wie man bei dem Nachrechnen sieht, auf einem Druckfehler. Es ergibt sich vielmehr hierbei, dass der in l'Institut 1845. N^o. 589. p. 129 befindliche Werth $= 1,52910$ der richtige ist.

Da der Ausdehnungscoefficient der Kohlensäure bei 0°C. 0,0037099 beträgt, so muss er bei t Graden $1 + 0,0037099 t$ ausmachen. Es verhält sich nun bei jeder Analyse der Luftdruck im Apparat zu 760^{mm} Quecksilberdruck wie das Volumen der Kohlensäure bei 760^{mm} und 0°C. zu demjenigen unbekannten Volumen derselben, welches wir für den gegebenen Luftdruck suchen. Nennen wir also die gesuchte Grösse, welche x bei den erwähnten Correctionen entspricht, x¹, so haben wir die Gleichung:

$$b : 760 = x : x^1$$

$$\text{oder } x^1 = \frac{760 \times x}{b}$$

Bringen wir nun auch die Temperaturcorrection in Anschlag, so ist

$$x^1 = \frac{760 \times x}{b} \times (1 + 0,0037099 t)$$

Substituiren wir in diese Gleichung den Werth von x, so erhält man

$$x^1 = \frac{760 \times m \times (1 + 0,0037099 t)}{b \times 0,0019864}$$

also, wenn wir den ursprünglich gefundenen Logarithmus von 0,0019864 einführen,

$$\begin{aligned} \log. \ddot{C} &= \log. 760 + \log. m + \log. (1 + 0,0037099 t) - \log. b - \log. 0,0019864 \\ &= 2,5827434 + \log. m + \log. (1 + 0,0037099 t) - \log. b. \end{aligned}$$

Nach dieser Formel wurden sämtliche Volumina der gefundenen Werthe für die Kohlensäure bestimmt.

2) Berechnung des Volumens des Sauerstoffes aus dem gefundenen Gewicht.

Nach Regnault ist das specifische Gewicht des Sauerstoffes = 1,10563. Es wiegt also nach dem analogen Verhältniss, durch das wir das Gewicht der Kohlensäure gefunden haben, 1 CC. Sauerstoff bei 0°C. und 760^{mm} Barometerdruck $0,001299075 \times 1,10563$ oder 0,0014363 Grammen. Da der Ausdehnungscoefficient des Sauerstoffs = 0,003665 ist, so bekommen wir auf ganz analoge Weise, wie die Gleichung für die Kohlensäure erhalten wurde, mit Beibehaltung der Bezeichnungen b und t, wenn wir $0,0014363 = n$ setzen, für das Volumen des Sauerstoffes die Gleichung

$$\begin{aligned} \log. O &= \log. 760 + \log. n + \log. (1 + 0,003665 t) - \log. b - \log. 0,0014363 \\ &= 5,7235696 + \log. n + \log. (1 + 0,003665 t) - \log. b. \end{aligned}$$

Diese Gleichung diene für alle Analysen zur Berechnung des Volumens des Sauerstoffs.

3) Berechnung der procentigen Werthe für Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff.

Summirt man die berechneten Volumina des Sauerstoffs und der Kohlensäure mit dem direct erhaltenen Volumen des Stickstoffes, welches demjenigen des aus dem Aspirator abgezapften Oels gleichkommt und also 956,655 Cubikcentimeter beträgt, so erhält man das Volumen der analysirten Luft. Da aber durch die Respiration mehr Sauerstoff absorbirt als Kohlensäure ausgeschieden wird, so ist klar, dass das Verhältniss von Sauerstoff und Stickstoff in dieser Summe ein anderes ist, als in dem Luftvolumen, welches ursprünglich dem Thier zur Athmung disponibel war. Wir erhalten den Unterschied beider Verhältnisse, wenn wir nach dem gefundenen Volumen der analysirten Luft und ihrer einzelnen Bestandtheile deren procentige Zusammensetzung berechnen und diese mit der bekannten procentigen Zusammensetzung der atmosphärischen Luft vergleichen.

Folgende Formeln dienen zur Berechnung der procentigen Zusammensetzung der analysirten Luft, wenn der gesuchte procentige Werth für die Kohlensäure mit $\ddot{C}$, für den Sauerstoff mit O , und für den Stickstoff mit N , die gefundenen Volumina jener Gase dagegen mit $\ddot{c}$, o und n , endlich die Summe dieser Volumina mit S bezeichnet wird:

$$100 : \ddot{C} = S : \ddot{c} \text{ und } 100 : O = S : o$$

$$\text{also } \ddot{C} = \frac{\ddot{c} \times 100}{S} \text{ und } O = \frac{o \times 100}{S}$$

$$\text{Endlich } N = 100 - (\ddot{C} + O)$$

Da nun bekannt ist, dass zu 100 Theilen atmosphärischer Luft 20,815 Theile Sauerstoff gehören, so ergibt sich daraus, dass der procentige Werth für das Volumen des absorbirten Sauerstoffs den procentigen Sauerstoffwerth der Atmosphäre, minus den der analysirten Luft beträgt.

4) Berechnung des absorbirten Sauerstoffs und der ausgeschiedenen Kohlensäure nach dem Diffusionsgesetz.

Nach dem Graham'schen Diffusionsgesetze verhalten sich die durch einen für Gase durchdringbaren porösen Körper ausgetauschten Volumina dieser Gase umgekehrt, wie die Quadratwurzeln ihrer Dichtigkeiten. Aus dem gefunde-

nen Werthe des Sauerstoffs, welcher durch die Perspiration entfernt wurde, lässt sich daher nach dem eben erwähnten Gesetze, sofern es hier in Realisation tritt, der procentige Werth der Kohlensäure, welche in der analysirten Luft sich vorfinden soll, berechnen; denn die Thiere athmeten in einem geschlossenen Luft-raum. Wurde dann für ein bestimmtes Quantum Sauerstoff eine hiervon abhängige Menge Kohlensäure ausgeschieden, so muss sich dieses auch, wie man leicht sieht, in den procentigen Werthen wiedergeben. Fände dieses nicht Statt, so würde auch das Diffusionsgesetz keine einfache Anwendung auf die Perspiration finden. Da die Dichtigkeiten der Gase ihrem specifischen Gewichte entsprechen, und das letztere für die Kohlensäure = 1,52910

für den Sauerstoff = 1,10563

ist, so haben wir, sofern O den procentigen Werth des absorbirten Sauerstoffs, $\ddot{C}$ den gesuchten entsprechenden Werth für die perspirirte Kohlensäure bezeichnet:

$$O : \ddot{C} = \sqrt{1,52910} : \sqrt{1,10563}$$

$$\text{daher } O = \frac{\sqrt{1,52910}}{\sqrt{1,10563}} \times \ddot{C}$$

Durch logarithmische Berechnung findet man demnach

$$\log. O = 0,0704130 + \log. \ddot{C}$$

$$\text{also } \log. \ddot{C} = \log. O - 0,0704130$$

$$\begin{aligned} 100 : \ddot{C} &= 2 : 0,001 \text{ und } 100 : O = 2 : 0 \\ \frac{0,001 \times 100}{2} &= \ddot{C} \text{ und } \frac{0 \times 100}{2} = O \end{aligned}$$

Die bisher gegebenen Deductionen stützen sich auf die Annahme des Gesamtvolumens der analysirten Luft, wie man dasselbe durch Summirung der erhaltenen Kohlensäure-, Sauerstoff- und Stickstoff-Volumina erhält. Da nun aber das Volumen des durch die Inspiration aufgenommenen Sauerstoffs dasjenige der ausgeschiedenen Kohlensäure übertrifft, so folgt daraus, dass die Menge der analysirten Luft geringer sein muss, als diejenige, welche ursprünglich dem Thier zur Athmung disponibel war. Es können daher die procentigen Werthe von Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff, und die Diffusionswerthe der beiden ersteren Gase auch berechnet werden, indem man die ursprünglich disponible Luftmenge und ihre proportionalen Werthe für Kohlen-

säure, Sauerstoff und Stickstoff zu Grunde legt. Aus Gründen, welche sich im letzten Kapitel ergeben werden, ist für jede Analyse sowohl diejenige Berechnung, welche auf der Summe der durch Wägung gefundenen Luftbestandtheile beruht, als auch diejenige, welche sich auf das ursprünglich disponible, aus dem erhaltenen Stickstoffvolumen gefundene Luftquantum gründet, ausgeführt worden.

Das Volumen der atmosphärischen Luft, welches anfänglich dem Thier zur Perspiration zugewiesen war, lässt sich aus dem jedesmal direkt erhaltenen Volumen des Stickstoffs berechnen. Das Oel rann nämlich, wie oben beschrieben wurde, aus dem Aspirator so lange in eine untergestellte Flasche, bis jenes genau einen am Flaschenhalse angebrachten Strich erreichte. Da nun die Flasche nach vorausgegangenen Messungen bis zu jenem Strich 956,655 Cubikcentimeter Flüssigkeit fasst, so folgt daraus, dass, ein einziges in der Versuchsreihe 1) angegebenes Mal, wo 960,030 Cubikmeter Oel abgezapft wurden, ausgenommen, das Volumen des Stickstoffs immer 956,655 Cubikcentimeter betrug.

Da nun die Atmosphäre auf 100 Theile 79,185 Theile Stickstoff enthält, so ergibt sich als Gleichung für das Volumen der ursprünglich disponiblen Luft, wenn dieses mit x bezeichnet wird:

$$100 : 79,185 = x : 956,655 \text{ CC.}$$

$$\text{also } x = \frac{100 \times 956,655}{79,185}$$

$$\log. x = 2 + \log. 956,655 - \log. 79,185 \\ = 3,0821125$$

$$\text{num. log. } x = 1208,127 \text{ CC.}$$

Zu ihnen gehören 251,472 CC. Sauerstoff. Dieser Werth minus die bei der Analyse gefundenen Cubikcentimeter Sauerstoff, gibt das absorbirte Oxygen. Daraus werden auf ganz analoge Weise, wie aus der Summe der erhaltenen Volumina der Gase, die procentigen Werthe für diese, für den absorbirten Sauerstoff und für den Diffusionswerth der Kohlensäure berechnet.

1) Anmerkung. Zweites Kapitel, 43ster Versuch.

ZWEITES CAPITEL.

Versuchsreihe.

Im Folgenden werden die 45 mit dem beschriebenen Apparat gemachten Versuche in derjenigen Ordnung, in welcher dieselben in der Zeit auf einander folgten, aufgeführt. Bei jedem derselben wird sowohl das Datum als die Nummer, unter welcher die Resultate des Versuches in der Tabelle zusammengestellt sind, angegeben. Darauf kommen die Zeiten der Einsetzung des Thieres, des Anfangs und des Schlusses der Analyse. Die daraus zu berechnende Dauer jedes Versuches ist in der Tabelle in Minuten ausgesetzt und zwar ist dabei immer die Zeit, welche von der Einsetzung des Thieres bis zum Schlusse der Analyse verstrich, gemeint. Darauf folgen der Reihe nach der unmittelbar nach dem Schlusse der Analyse abgelesene Barometerstand mit der am Barometer abgelesenen Temperatur und der Reduction des Barometerstandes auf 0^0 , dann die Temperatur, welche das im Aspirator steckende Thermometer zur Zeit des Schlusses der Analyse zeigte; ferner die Maasse der zwei Salzwassersäulen, welche im längern Heberarm zuerst vor Eröffnung des luftdichten Verschlusses und später, nachdem die äussere Atmosphäre mit der im Apparat befindlichen Luft wieder in Communication getreten war, gemessen wurden. Diese zwei Grössen kommen bei der Berechnung nirgends in Betracht und sind nur um der grössern Vollständigkeit willen angegeben. Die hierauf folgende Angabe dagegen bezeichnet die Länge desjenigen Stückes des Heberarms, welches unter das Niveau des Salzwassers tauchte. Dieses Datum wurde zur Berechnung des Druckes, unter welchem die im Apparat befindliche Luft stand, gebraucht. Nachher ist der berechnete Luftdruck im Innern des Apparates in Quecksilberdruck gegeben. Hierauf folgen die Resultate der Wägungen der Eudiometer und endlich der Reihe nach die Producte der Berechnungen von Volumen und Procenten, zu welchen Methode und Formeln oben angegeben worden sind. Einzelne der Versuche sind übrigens in dieser Aufzählung, so

wie in der tabellarischen Zusammenstellung, mit einem, andere mit zwei Sternchen bezeichnet. Die Gründe dazu werden weiter unten angeführt werden. Alle unregelmässigen Umstände und Vorfälle, welche sich bei den Versuchen zugetragen, sind endlich unmittelbar vor Angabe der Resultate jedes Versuches besonders erwähnt.

* 1ster Versuch, am 18. September (Tabelle, N.^o 6).

Eine ausgewachsene Haustaube von 336,2 Grammen Körpergewicht wurde um 3 Uhr 40 Minuten in den Recipienten gesetzt.

Anfang der Analyse um 4 Uhr.

Schluss » » » 4 » 45 Min.

Barometerstand 713,6^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0^o = 711,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,2^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer : 100^{mm},

nach » » » : 55^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms im Salzwasser :

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 713,05^{mm} Quecksilberdruck.

Die Taube litt gegen Ende des Versuches an Athmungsbeschwerden und war ziemlich unruhig.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers = 0,1115 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers = 0,194 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 63,645 CC.

» » des Sauerstoffs 153,038 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1173,338 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung :

für die Kohlensäure 5,424 % ,

für den Sauerstoff 13,043 % ,

für den Stickstoff 81,533 %.

Absorbirter Sauerstoff 7,772 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 6,609 %.

Differenz des procentigen, von dem nach dem Diffusionsgesetz berechneten
Werthe der Kohlensäure — 1,185 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 5,268 %,
für den Sauerstoff 12,667 %,
für den Stickstoff 82,065 %.

Absorbirter Sauerstoff 8,148 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 6,928 %.

Differenz des procentigen, von dem nach dem Diffusionsgesetz gefundenen
Werthe der Kohlensäure — 1,660 %.

2ter Versuch, den 19. September (Tabelle, N.^o 7).

Die nämliche Taube wurde eingesetzt um 3 Uhr 35 Minuten.

Anfang der Analyse um 3 Uhr 40 Min.

Schluss „ „ „ 4 „ 10 „

Barometerstand 711,1^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0^o = 709,2^{mm}.

Temperatur im Aspirator 16,9^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 120^{mm},

nach „ „ „ 40^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms im Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Die Taube verhielt sich ruhiger als das erste Mal und fing nur gegen das Ende
des Versuches an, etwas häufiger sich zu bewegen. Athmungsbeschwer-
den waren keine bemerkbar.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 710,65^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,074 Grammen.

„ „ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,256 „

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,655 CC.

Berechnetes Volumen Kohlensäure 42,338 CC.

„ „ Sauerstoff 202,420 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1201,413 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,524 %,
für den Sauerstoff 16,848 %,
für den Stickstoff 79,628 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,967 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,373 %.

Differenz des procentigen, von dem nach dem Diffusionsgesetz berechneten
Werthe der Kohlensäure + 0,151 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,504 %,
für den Sauerstoff 16,755 %,
für den Stickstoff 79,741 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,060 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,452 %.

Differenz des procentigen, von dem nach dem Diffusionsgesetz berechneten
Werthe der Kohlensäure + 0,052 %.

3ter Versuch, den 21. September (Tabelle, N.^o 8).

Die nämliche Taube wurde eingesetzt um 9 Uhr 50 Min.

Anfang der Analyse 9 Uhr 55 Min.

Barometerstand 716,0^{mm} bei 15^o C., reduc. auf 0^o = 714,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15^o C.

Eintauchen des längern Heberarms im Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 715,75^{mm} Quecksilberdruck.

Die Taube verhielt sich während der Analyse völlig ruhig.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,063 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,266 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 35,550 CC.

» » des Sauerstoffs 207,459 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1199,664 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,963 %,

für den Sauerstoff 17,293 %,

für den Stickstoff 79,744 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,522 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,995 %.

Differenz des procentigen von dem nach dem Diffusionsgesetz gefundenen
Werthe der Kohlensäure — 0,032 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,943 %,

für den Sauerstoff 17,172 %,

für den Stickstoff 79,885 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,643 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,098 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
nach dem Diffusionsgesetz berechnet wurde — 0,155 %.

4ter Versuch, den 22. September (Tabelle, N.^o 9).

Die nämliche Taube wurde eingesetzt um 9 Uhr 55 Min.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 57 Min.

Barometerstand 719,3^{mm} bei 15^o C., reduc. auf 0^o = 717,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 80^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Kochsalzlösung:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 719,05^{mm} Quecksilberdruck.

Die Taube verhielt sich während der Analyse vollkommen ruhig.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,056 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,274 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 31,455 CC.

» » des Sauerstoffs 212,718 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1200,828 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,619 %,

für den Sauerstoff 17,714 %,

für den Stickstoff 79,667 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,101 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,637 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wurde — 0,018 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,604 %,

für den Sauerstoff 17,607 %,

für den Stickstoff 79,789 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,208 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,728 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wurde — 0,124 %.

5ter Versuch, den 23. September (Tabelle, N.^o 10).

Die nämliche Taube wurde eingesetzt um 10 Uhr 17 Min.

Anfang der Analyse » 10 » 23 »

Schluss » » » 11 » 23 »

Barometerstand 720,0^{mm} bei 15^o C., reduc. auf 0^o = 718,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15,6^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 75^{mm},

nach » » » 24^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Kochsalzlösung :

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 719,75^{mm} Quecksilberdruck.

Die Taube verhielt sich vollkommen ruhig. Sie liess ein oder zwei Mal während der Analyse Koth abgehen.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,049 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,284 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 27,554 CC.

» » des Sauerstoffs 220,726 CC.

Summe der erhaltenen Volumina der drei Gase 1204,935 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,287 %,

für den Sauerstoff 18,318 %,

für den Stickstoff 79,395 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,497 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,123 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz erhalten wurde + 0,164 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,281 %,

für den Sauerstoff 18,270 %,

für den Stickstoff 79,449 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,545 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,164 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz erhalten wurde + 0,117 %.

6ter Versuch, den 24. September (Tabelle, N.^o 11).

Die nämliche Taube wurde eingesetzt um 3 Uhr 27 Min.

Anfang der Analyse 3 » 32 »

Schluss » » 4 » 30 »

Barometerstand 718,2^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0^o = 716,2^{mm}.

Temperatur im Aspirator 16,2^o C.

Eintauchen des längern Heberarms im Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 717,65^{mm} Quecksilberdruck.

Die Taube verhielt sich ganz ruhig. Sie liess Koth gehen.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0555 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,276 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,655 CC.

Berechnetes Volumen Kohlensäure 31,367 CC.

» » Sauerstoff 215,581 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1203,603 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,606 %,

für den Sauerstoff 17,911 %,

für den Stickstoff 79,483 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,904 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,469 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,137 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,596 %,

für den Sauerstoff 17,845 %,

für den Stickstoff 79,559 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,970 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,525 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,071 %.

7ter Versuch, den 25. September (Tabelle, N.^o 1).

Morgens 9 Uhr 52 Min. wurden 24 Stück Frösche, zusammen 263,9 Grammen schwer, welche seit dem vorigen Herbst im Keller der Anatomie aufbewahrt wurden und daher ganz ausgemergelt waren, eingesetzt.

Anfang der Analyse um 3 Uhr 7 Min.

Schluss » » » 4 » 5 »

Barometerstand 717,1^{mm} bei 15^o C., reduc. auf 0^o = 715,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 60^{mm},

nach » » » 26^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = $716,75^{\text{mm}}$ Quecksilberdruck.
Die Frösche wurden von dem einträufelnden Salzwasser in kurzer Zeit alle
getödtet.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0365 Grammen,

» » » » » Phosphoreudiometers 0,294 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff $956,655 \text{ CC.}$

Berechnetes Volumen der Kohlensäure $20,568 \text{ CC.}$

» » des Sauerstoffs $228,977 \text{ CC.}$

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase $1206,200 \text{ CC.}$

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure $1,705 \%$,

für den Sauerstoff $18,983 \%$,

für den Stickstoff $79,312 \%$.

Absorbirter Sauerstoff $1,832 \%$.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure $1,558 \%$.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird $+ 0,147 \%$.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure $1,702 \%$,

für den Sauerstoff $18,953 \%$,

für den Stickstoff $79,345 \%$.

Absorbirter Sauerstoff $1,862 \%$.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure $1,583 \%$.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird $+ 0,119 \%$.

* 8ter Versuch, den 26. September (Tabelle, N.^o 19).

Ein 2—3 Monat altes Kätzchen wurde um 3 Uhr eingesetzt.

Anfang der Analyse 3 Uhr 3 Min.

Schluss » » 3 » 42 »

Barometerstand $713,4^{\text{mm}}$ bei 15° C. , reduc. auf $0^{\circ} = 711,7^{\text{mm}}$.

Temperatur im Aspirator 15° C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 105^{mm} ,

nach » » » 40^{mm} .

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = $1,45^{\text{mm}}$.

Gesammter Gasdruck im Apparat = $713,15^{\text{mm}}$ Quecksilberdruck.

Die Katze gebehrte sich sehr unruhig und wild. Sie schien gegen das Ende des Versuches an heftiger Erstickungsnoth zu leiden, wesswegen der Versuch möglichst schnell beendigt wurde.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,129 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,195 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 73,059 CC.

» » des Sauerstoffs 152,639 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1182,353 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 6,179 %,

für den Sauerstoff 12,910 %,

für den Stickstoff 80,911 %.

Absorbirter Sauerstoff 7,905 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 6,722 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,543 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 6,047 %,

für den Sauerstoff 12,634 %,

für den Stickstoff 81,319 %.

Absorbirter Sauerstoff 8,181 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 6,956 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,909 %.

* 9ter Versuch, den 27. September (Tabelle, N^o. 27).

Ein 4 Wochen altes Kaninchen von 165,6 Grammen Körpergewicht wurde eingesetzt um 1 Uhr 45 Minuten.

Anfang der Analyse » 3 » 2 »

Schluss » » » 4 » 18 »

Barometerstand 720,9^{mm} bei 15^o C., reduc. auf 0^o = 719,2^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 110^{mm},

nach » » » 37^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

Gesamfter Gasdruck im Apparat 720,65^{mm} Quecksilberdruck.

Das Thier war Anfangs ruhig und sicherte sich so gut wie möglich durch das eingebaute Gerüst vor dem Salzwasser, litt jedoch gegen Ende der Analyse an Athmungsnoth. Der Durchzug wurde im Phosphoreudiometer während der Analyse durch zu reichliche Phosphorsäure verstopft, und musste daher künstlich wieder eröffnet werden.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,132 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,190 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 73,980 CC.

» » des Sauerstoffs 147,177 CC.

Summe der erhaltenen Volumina der drei Gase 1177,812 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung

für die Kohlensäure 6,281 %,

für den Sauerstoff 12,496 %,

für den Stickstoff 81,223 %.

Absorbirter Sauerstoff 8,319 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 7,074 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,793 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 6,123 %,

für den Sauerstoff 12,182 %,

für den Stickstoff 81,795 %.

Absorbirter Sauerstoff 8,633 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 7,341 %.

Differenz zwischen dem procentigen Werthe der Kohlensäure und demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 1,218 %.

10ter Versuch, den 30. September (Tabelle, N^o. 28).

Das nämliche Kaninchen wurde eingesetzt um 3 Uhr 23 Minuten.

Anfang der Analyse » 3 » 28 »

Schluss » » 4 » 26 »

Barometerstand 718,5^{mm} bei 16^o C., reduc. auf 0^o = 716,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15,7^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 105^{mm},

nach » » » 32^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 718,05^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,030 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,299 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 16,916 CC.

» » des Sauerstoffs 233,015 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1206,586 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 4,402 %,

für den Sauerstoff 19,312 %,

für den Stickstoff 79,286 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,503 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,278 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,124 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 1,400 %,

für den Sauerstoff 19,287 %,

für den Stickstoff 79,313 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,528 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,299 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,101 %.

11ter Versuch, den 1. October (Tabelle, N^o. 29).

Das nämliche Kaninchen wurde eingesetzt um 2 Uhr 54 Minuten.

Anfang der Analyse . . . » 3 » 15 »

Schluss » » . . . » 4 » 15 »

Barometerstand 720,5^{mm} bei 16,5^o C., reduc. auf 0^o = 718,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 16,6^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 100^{mm},

nach » » » 40^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms im Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 1,45^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 720,05^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,047 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,283 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 26,511 CC.

» » des Sauerstoffs 220,619 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1203,785 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,202 %,

für den Sauerstoff 18,327 %,

für den Stickstoff 79,471 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,488 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,116 %.
 Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
 nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,086 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,194 %,
 für den Sauerstoff 18,261 %,
 für den Stickstoff 79,545 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,554 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,172 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
 nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,022 %.

** 12ter Versuch, den 2. October (Tabelle, N^o. 41).

Weibliches trächtiges Meerschweinchen von 480,7 Grammen Körpergewicht,
 eingesetzt um 2 Uhr 52 Minuten.

Anfang der Analyse » 2 » 56,5 »

Schluss » » » 3 » 50 »

Barometerstand 718,8^{mm} bei 16,5^o C. reduc. auf 0^o = 716,9^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,1^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 100^{mm},

nach » » » 30^{mm}.

Eintauchen des Hebers im Salzwasser:

25^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 2,13^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 719,03^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,078 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,261 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 44,137 CC.

» » des Sauerstoffs 204,109 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1204,901 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,663 %,
für den Sauerstoff 16,940 %,
für den Stickstoff 79,397 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,875 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,295 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,368 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,653 %,
für den Sauerstoff 16,895 %,
für den Stickstoff 79,452 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,920 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,333 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,320 %.

** 13ter Versuch, den 3. October (Tabelle, N^o. 42).

Das nämliche Meerschweinchen wurde eingesetzt um 2 Uhr 45 Minuten.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 50 Minuten.

Schluss » » » 3 » 44 »

Barometerstand 718,7^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0 = 716,7^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,5^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 60^{mm},

nach » » » 25^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

20^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 1,71^{mm}.

Gesamfter Gasdruck im Apparat = 718,41^{mm} Quecksilberdruck.

Das Meerschweinchen liess im Recipienten Excremente gehen; der Phosphor war etwas ungleich in der für ihn bestimmten Höhlung vertheilt.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,085 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,257 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 48,207 CC.

» » des Sauerstoffs 201,432 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1206,294 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,996 %,

für den Sauerstoff 16,698 %,

für den Stickstoff 79,306 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,117 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,501 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,495 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,990 %,

für den Sauerstoff 16,673 %,

für den Stickstoff 79,337 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,142 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,521 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,469 %.

**** 14ter Versuch, den 4. October (Tabelle, N^o. 45).**

Männliches grosses Meerschweinchen von 565,9 Grammen Gewicht, eingesetzt um 10 Uhr 19 Minuten.

Anfang der Analyse um 10 Uhr 23 Minuten.

Schluss » » » 11 » 22 »

Barometerstand 717,5^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0^o = 715,8^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,5^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 110^{mm},

nach » » » 65^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 1,45^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 717,25^{mm} Quecksilberdruck.

Das Thier liess Koth und Urin in den Recipienten gehen.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,090 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,254 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 51,125 CC.

» » des Sauerstoffs 199,402 CC.

Summe der erhaltenen Volumina der drei Gase 1207,182 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 4,235 %,

für den Sauerstoff 16,518 %,

für den Stickstoff 79,247 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,297 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,654 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,581 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 4,232 %,

für den Sauerstoff 16,505 %,

für den Stickstoff 79,263 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,310 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,665 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,567 %.

* 15ter Versuch, am 6. October (Tabelle, N^o. 12).

Ein 3—4 Monate altes Hühnchen von 515,1 Grammen Körpergewicht wurde
eingesetzt um 2 Uhr 50 Minuten.

Anfang der Analyse » 2 » 54 »

Schluss » » » 3 » 43 »

Barometerstand 712,3^{mm} bei 17 C^o., reduc. auf 0^o = 710,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 16,9^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 90^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

ungefähr 17^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 1,45^{mm}.

Gesamelter Luftdruck im Apparat = 712,05^{mm} Quecksilberdruck.

Die Henne bekam bald Athmungsbeschwerden und war am Ende der Analyse nahe daran, umzusinken, indem sie in einen ohnmachtähnlichen Zustand verfiel.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,101 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,220 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 57,672 CC.

» » des Sauerstoffs 173,613 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1187,940 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung.

für die Kohlensäure 4,855 %,

für den Sauerstoff 14,615 %,

für den Stickstoff 80,530 %.

Absorbirter Sauerstoff 6,200 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 5,272 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,417 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen.

für die Kohlensäure 4,774 %,

für den Sauerstoff 14,370 %,

für den Stickstoff 80,856 %.

Absorbirter Sauerstoff 6,445 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 5,480 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,706 %.

16ter Versuch, den 7. October (Tabelle, N.^o 30).

Das junge Kaninchen, welches zum 9ten, 10ten und 11ten Versuch gedient hatte, wurde eingesetzt um 2 Uhr 54 Min.

Anfang der Analyse . . . » 2 » 57 »

Schluss » » . . . » 4 » 2 »

Barometerstand 710,4^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0^o = 708,5^{mm}.

Temperatur im Aspirator = 16,7^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 110^{mm},

nach » » » 30^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

15^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,28^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 709,78^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0395 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,2815 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 22,611 CC.

» » des Sauerstoffs 222,702 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1201,968 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung :

für die Kohlensäure 1,881 %,

für den Sauerstoff 18,528 %,

für den Stickstoff 79,591 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,287 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,945 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wurde — 0,064 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen :

für die Kohlensäure 1,872 %,

für den Sauerstoff 18,434 %,

für den Stickstoff 79,694 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,381 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,025 %.
 Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
 nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,153 %.

17ter Versuch, den 8. October (Tabelle, N.^o 20).

Ein 2—3monatliches Kätzchen von 792,5 Grammen Körpergewicht wurde eingesetzt um 2 Uhr 51 Minuten.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 54 Min.

Schluss » » » 3 » 27 »

Barometerstand 710,3^{mm} bei 15,75^o C., reduc. auf 0^o = 708,5^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 100^{mm},

nach » » » 25^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms ins Salzwasser :

20^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,71^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 710,21^{mm} Quecksilberdruck.

Das Thier verhielt sich vollkommen ruhig.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,062 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,266 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 35,259 CC.

» » des Sauerstoffs 209,077 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1200,991 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung :

für die Kohlensäure 2,936 %,

für den Sauerstoff 17,409 %,

für den Stickstoff 79,655 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,406 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,896 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
 nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,040 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,918 %,

für den Sauerstoff 17,306 %,

für den Stickstoff 79,776 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,509 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,984 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,066 %.

18ter Versuch, den 9. October (Tabelle, N.^o 21).

Das nämliche Kätzchen wurde eingesetzt um 2 Uhr 46 Min.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 51 Min.

Schluss » » » 3 » 7 »

Barometerstand 707,7^{mm} bei 14^o C., reduc. auf 0^o = 706,1^{mm}.

Temperatur im Aspirator 13,7^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 100^{mm},

nach » » » 17^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

15^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,28^{mm}.

Gesamfter Luftdruck im Apparat = 707,38^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,085 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,241 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 956,665 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 48,310 CC.

» » des Sauerstoffs 189,326 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1194,291 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 4,045 %,

für den Sauerstoff 15,853 %,

für den Stickstoff 80,102 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,962 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 4,219 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,174 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,999 %,

für den Sauerstoff 15,671 %,

für den Stickstoff 80,330 %.

Absorbirter Sauerstoff 5,244 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 4,459 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,460 %.

19ter Versuch, den 14. October (Tabelle, N.^o 2).

Am 13. October Abends 5 Uhr waren 4 kürzlich eingefangene, sehr grosse Frösche, zusammen 177,2 Grammen wiegend, eingesetzt worden.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 44 Min.

Schluss » » » 10 » 15 »

Barometerstand 727,8^{mm} bei 13,5^o C., reduc. auf 0^o = 726,2^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,5^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 60^{mm},

nach » » » 20^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

15^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,28^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 727,48^{mm} Quecksilberdruck.

Weil die Frösche vor der Einwirkung des Salzwassers gesichert waren, so blieben alle 4 gesund und frisch.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,032 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,294 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 17,954 CC.

» » des Sauerstoffs 227,960 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1202,569 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 1,493 %,

für den Sauerstoff 18,956 %,

für den Stickstoff 79,551 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,859 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,581 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,088 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 1,486 %,

für den Sauerstoff 18,869 %,

für den Stickstoff 79,645 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,946 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,655 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,169 %.

20ster Versuch, den 14. October (Tabelle, N.^o 23).

Ein 8—10 Tage altes männliches Hündchen von 943,1 Grammen Körpergewicht wurde eingesetzt um 3 Uhr.

Anfang der Analyse um 3 Uhr 5 Min.

Schluss » » » 3 » 33 »

Barometerstand 727,1^{mm} bei 14^o C., reduc. auf 0^o = 725,5^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,1^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 110^{mm},

nach » » » 15^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

15^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,28^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 726,78^{mm} Quecksilberdruck.

Das Hündchen heulte oft und war ziemlich unruhig.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,072 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,2575 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 40,448 CC.

» » des Sauerstoffs 199,912 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1197,015 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,379 %,

für den Sauerstoff 16,701 %,

für den Stickstoff 79,920 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,114 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,498 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,119 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,348 %,

für den Sauerstoff 16,547 %,

für den Stickstoff 80,105 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,268 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,629 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,281 %.

21ster Versuch, den 15. October (Tabelle, N.^o 24).

Das nämliche Hündchen wurde eingesetzt um 9 Uhr 51,5 Min.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 56,5 Min.

Schluss » » » 10 » 27 »

Barometerstand 725,8^{mm} bei 12^o C, reduc. auf 0^o = 724,4^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,9^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 25^{mm},

nach » » » 12^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

10^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,85^{mm}.

Gesamfter Luftdruck im Apparat = 725,25^{mm} Quecksilberdruck.

Der Hund heulte sehr viel und war äussert unruhig.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0755 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,252 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 42,474 CC.

» » des Sauerstoffs 195,920 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1195,049 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,554 %,

für den Sauerstoff 16,394 %,

für den Stickstoff 80,052 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,421 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,759 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,205 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,516 %,

für den Sauerstoff 16,217 %,

für den Stickstoff 80,267 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,598 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,910 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,394 %.

22ster Versuch, den 15. October (Tabelle, N.^o 22).

Das Kätzchen, welches zum 17ten und 18ten Versuch gedient hatte, wurde
eingesetzt um 2 Uhr 49 Min.

Anfang der Analyse » 2 » 53 »

Schluss » » » 3 » 23 »

Barometerstand 724,7^{mm} bei 16^o C., reduc. auf 0^o = 722,8^{mm}.

Temperatur im Aspirator 16,2^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 75^{mm},

nach „ „ „ 25^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

20^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,71^{mm}.

Gesamelter Luftdruck im Apparat = 724,51^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,056 Grammen.

„ „ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,275 „

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 31,350 CC.

„ „ des Sauerstoffs 212,766 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1200,771 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung :

für die Kohlensäure 2,611 %,

für den Sauerstoff 17,719 %,

für den Stickstoff 79,670 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,096 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,633 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,022 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen :

für die Kohlensäure 2,595 %,

für den Sauerstoff 17,611 %,

für den Stickstoff 79,794 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,204 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,724 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,129 %.

23ster Versuch, den 16. October (Tabelle, N.^o 13).

Ein 1½ — 2 Monat altes Hühnchen, welches einige Tage zuvor von Ratten am linken Flügel gebissen worden war, und 314,7 Grammen wog, wurde eingesetzt um 2 Uhr 30 Min.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 34 Min.

Schluss » » » 2 » 57,5 »

Barometerstand 719,7^{mm} bei 15° C., reduc. auf 0° = 718,0^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,9° C.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

15^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,28^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 719,28^{mm} Quecksilberdruck.

Im Phosphoreudiometer befand sich vor dem Phosphor ein Wassertropfen, wahrscheinlich aus einer Ritze im Phosphorstückchen hieher gekommen.

Nach dem Schluss des Apparates traten durch den Heber einige Luftblasen hervor.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,063 Gramm.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,271 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 35,985 CC.

» » des Sauerstoffs 213,901 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1206,541 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,982 %,

für den Sauerstoff 17,728 %,

für den Stickstoff 79,290 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,087 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,625 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,357 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,979 %,

für den Sauerstoff 17,705 %,

für den Stickstoff 79,316 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,110 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,645 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,334 %.

24ster Versuch, den 17. October (Tabelle, N.^o 3).

6 grosse kürzlich eingefangene Frösche von 357,0 Grammen Körpergewicht
wurden eingesetzt den 16. October um 3 Uhr 30 Min.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 43 Min.

Schluss » » » 10 » 7 »

Barometerstand 721,1^{mm} bei 15,5^o C., reduc. auf 0^o = 719,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,4^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 65^{mm},

nach » » » 25^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

12^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,02^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 720,32^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,087 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,2405 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 49,536 CC.

» » des Sauerstoffs 189,230 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1195,421 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 4,144 %,

für den Sauerstoff 15,830 %,

für den Stickstoff 80,026 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,985 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 4,239 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,095 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 4,100 %,

für den Sauerstoff 15,663 %,

für den Stickstoff 80,237 %.

Absorbirter Sauerstoff 5,152 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 4,381 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,281 %.

25ster Versuch, den 17. October (Tabelle, N.^o 31).

Ein 6 — 8 Wochen altes Kaninchen von 342,3 Grammen Körpergewicht wurde eingesetzt um 3 Uhr 9 Minuten.

Anfang der Analyse » 3 » 12,5 »

Schluss » » » 3 » 44 »

Barometerstand 723,4^{mm} bei 15,5 C., reduc. auf 0° = 721,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19° C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 57^{mm},

nach » » » 7^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

5^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 0,43^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 722,03^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,029 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,298 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 16,450 CC.

» » des Sauerstoffs 233,597 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1206,702 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 1,363 %,

für den Sauerstoff 19,358 %,

für den Stickstoff 79,279 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,457 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,239 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,124 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 1,362 ‰,

für den Sauerstoff 19,334 ‰,

für den Stickstoff 79,304 ‰.

Absorbirter Sauerstoff 1,481 ‰.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,259 ‰.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,103 ‰.

26ster Versuch, den 18. October (Tabelle, N.^o 32).

Ein nicht ganz ausgewachsenes männliches Eichhörnchen von 291,7 Grammen Körpergewicht wurde eingesetzt um 9 Uhr 14 Minuten.

Anfang der Analyse 9 Uhr 45 Min.

Schluss „ „ 10 „ 2 „

Barometerstand 726,9^{mm} bei 14,3^o C., reduc. auf 0^o = 725,2^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,7^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 60^{mm},

nach „ „ „ 25^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

ungefähr 7^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 0,59^{mm}.

Gesamfter Gasdruck im Apparat = 725,79^{mm} Quecksilberdruck.

Das Thierchen kletterte während der ganzen Analyse mit Schnelligkeit am eingesetzten Ableitungsbrettchen herum und schien gegen das Ende etwas Bauchathmung zu zeigen.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,131 Grammen.

„ „ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,193 „

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 74,103 CC.

„ „ des Sauerstoffs 150,866 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1181,624 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 6,271 %,

für den Sauerstoff 12,768 %,

für den Stickstoff 80,961 %.

Absorbirter Sauerstoff 8,047 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 6,843 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,572 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 6,134 %,

für den Sauerstoff 12,488 %,

für den Stickstoff 81,378 %.

Absorbirter Sauerstoff 8,327 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 7,081 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,947 %.

27ster Versuch, den 19. October (Tabelle, N^o. 33).

Das nämliche Eichhörnchen wurde eingesetzt um 9 Uhr 53,5 Minuten.

Anfang der Analyse » 9 » 20,5 »

Schluss » » » 4 » 18 »

Barometerstand 727,0^{mm} bei 13,3^o C., reduc. auf 0^o = 725,4^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,5^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 47^{mm},

nach » » » 15^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

12^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,02^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat 726,42^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0445 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,285 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 24,959 CC.

» » des Sauerstoffs 220,915 CC.

Summe der erhaltenen Volumina der drei Gase 1202,529 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,076 %,

für den Sauerstoff 18,371 %,

für den Stickstoff 79,553 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,444 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,078 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,002 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,066 %,

für den Sauerstoff 18,286 %,

für den Stickstoff 79,648 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,529 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,150 %.

Differenz zwischen dem procentigen Werthe der Kohlensäure und demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,084 %.

28ster Versuch, den 20. October (Tabelle, N^o. 34).

Das nämliche Eichhörnchen wurde eingesetzt um 9 Uhr 49 Minuten.

Anfang der Analyse . . . » 9 » 52 »

Schluss » » . . . » 10 » 10,5 »

Barometerstand 722,3^{mm} bei 13^o,5 C., reduc. auf 0^o = 720,7^{mm}.

Temperatur im Aspirator 20,6^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 55^{mm},

nach » » » 12^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

10^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,85^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = $712,55^{\text{mm}}$ Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0465 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,283 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 26,541 CC.

» » des Sauerstoffs 223,203 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1206,399 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,200 %,

für den Sauerstoff 18,502 %,

für den Stickstoff 79,298 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,313 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,967 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,233 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,197 %,

für den Sauerstoff 18,475 %,

für den Stickstoff 79,328 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,340 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,990 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,207 %.

29ster Versuch, den 20. October (Tabelle, N.^o 14).

Das Hühnchen, welches zum 23sten Versuch gedient hatte, wurde eingesetzt um 2 Uhr 50 Minuten.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 52,5 Minuten.

Schluss » » » 3 » 14 »

Barometerstand $720,7^{\text{mm}}$ bei $17,5^{\circ}$ C., reduc. auf 0° = $718,9^{\text{mm}}$.

Temperatur im Aspirator = $20,3^{\circ}$ C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 53^{mm} ,

nach „ „ „ 12^{mm} .

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

5^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = $0,43^{\text{mm}}$.

Gesammter Luftdruck im Apparat = $719,33^{\text{mm}}$ Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0465 Grammen.

„ „ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,2825 „

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 26,595 CC.

„ „ des Sauerstoffs 223,268 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1206,518 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,204 %,

für den Sauerstoff 18,505 %,

für den Stickstoff 79,291 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,310 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,964 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wurde + 0,240 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,201 %,

für den Sauerstoff 18,480 %,

für den Stickstoff 79,319 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,335 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,986 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,215 %.

30ster Versuch, den 21. October (Tabelle, N^o. 25).

Eine Maus von 10,6 Grammen Körpergewicht, welche schon längere Zeit in Gefangenschaft gehalten worden war, wurde eingesetzt um 5 Uhr 45 Minuten Morgens.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 33 Minuten.

Schluss „ „ „ 9 „ 58,5 „

Barometerstand 722,9^{mm} bei 16° C. reduc. auf 0° = 721,0^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,4° C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 64^{mm},

nach „ „ „ 4,5^{mm}.

Eintauchen des Hebers in das Salzwasser:

6,5^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 0,55^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 721,55^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,074 Grammen.

„ „ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,255 „

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 42,062 CC.

„ „ des Sauerstoffs 200,297 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1199,014 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,508 %,

für den Sauerstoff 16,705 %,

für den Stickstoff 79,787 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,110 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,495 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,013 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,482 %,

für den Sauerstoff 16,579 %,

für den Stickstoff 79,939 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,236 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,602 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,120 %.

31ster Versuch, den 21. October (Tabelle, N^o. 26).

Die nämliche Maus wurde eingesetzt um 11 Uhr 4 Minuten.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 33 Minuten.

Schluss » » » 2 » 54 »

Barometerstand 723,0^{mm} bei 16,5^o C., reduc. auf 0 = 721,0^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,1^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 59^{mm},

nach » » » 34^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

6^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 0,51^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 721,61^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,070 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,260 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 39,606 CC.

» » des Sauerstoffs 203,299 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1199,560 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,302 %,

für den Sauerstoff 16,948 %,

für den Stickstoff 79,750 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,867 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,288 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,014 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,278 %,

für den Sauerstoff 16,828 %,

für den Stickstoff 79,894 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,987 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,390 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,112 %.

32ster Versuch, den 22. October (Tabelle, N^o. 15).

Das Hühnchen, welches zum 23sten und 29sten Versuch gedient hatte, wurde eingesetzt um 9 Uhr 42,5 Minuten.

Anfang der Analyse » 9 » 45 »

Schluss » » » 10 » 8 »

Barometerstand 726,6^{mm} bei 16^o C., reduc. auf 0^o = 724,7^{mm}.

Temperatur im Aspirator 15,3^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 57^{mm},

nach » » » 7,5^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

ungefähr 4^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 0,34^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 725,04^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,050 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,287 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 27,882 CC.

» » des Sauerstoffs 221,199 CC.

Summe der erhaltenen Volumina der drei Gase 1205,736 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,312 %,

für den Sauerstoff 18,346 %,

für den Stickstoff 79,342 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,469 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,099 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,213 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,308 %,

für den Sauerstoff 18,309 %,

für den Stickstoff 79,383 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,506 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,131 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,177 %.

33ster Versuch, den 22. October (Tabelle, N.^o 16).

Das nämliche Hühnchen wurde eingesetzt um 2 Uhr 37 Minuten.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 40,5 Min.

Schluss „ „ „ 3 „ 7,5 „

Barometerstand 726,5^{mm} bei 16,5^o C., reduc. auf 0^o = 724,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 20^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 64^{mm},

nach „ „ „ 14^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms ins Salzwasser :

14^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,19^{mm}.

Gesamfter Luftdruck im Apparat = 725,79^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,060 Grammen.

„ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,272 „

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 33,976 CC.

„ „ des Sauerstoffs 212,838 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1203,469 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,823 %,

für den Sauerstoff 17,685 %,

für den Stickstoff 79,492 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,130 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,662 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,161 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,812 %,

für den Sauerstoff 17,617 %,

für den Stickstoff 79,571 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,198 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,719 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,093 %.

**** 34ster Versuch, den 23. October (Tabelle, N.^o 43).**

Das weibliche Meerschweinchen, welches zum 12ten und 13ten Versuch gedient hatte, wurde eingesetzt um 9 Uhr 19 Min.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 26 Min.

Schluss » » » 9 » 40 »

Barometerstand 729,1^{mm} bei 14° C., reduc. auf 0° = 727,5^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,5° C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 63^{mm},

nach » » » 14^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

7^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,59^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 728,09^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,0535 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,282 »

Direct erhaltenes Volumen Stickstoff 960,030 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 29,939 CC.

» » des Sauerstoffs 218,088 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1208,057 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,478 %,

für den Sauerstoff 18,053 %,

für den Stickstoff 79,469 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,762 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,349 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,129 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,469 %,

für den Sauerstoff 17,988 %,

für den Stickstoff 79,543 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,827 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,404 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,065 %.

**** 35ster Versuch, den 23. October (Tabelle, N.^o 44).**

Das nämliche Meerschweinchen wurde eingesetzt um 3 Uhr.

Anfang der Analyse um 3 Uhr 3 Min.

Schluss » » » 3 » 24,5 »

Barometerstand 728,2^{mm} bei 16^o C., reduc. auf 0^o = 726,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,7^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 58^{mm},

nach » » » 16^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

9^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,77^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 727,07^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,049 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,288 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 27,668 CC.

» » des Sauerstoffs 224,730 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1209,053 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,288 %,

für den Sauerstoff 18,587 %,

für den Stickstoff 79,125 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,228 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,895 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,393 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,290 %,

für den Sauerstoff 18,602 %,

für den Stickstoff 79,108 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,213 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,882 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,408 %.

36ster Versuch, den 24. October (Tabelle, N.^o 17).

Das Hühnchen, welches zu dem 23sten, 29sten, 32sten und 33sten Versuch gedient hatte, wurde eingesetzt um 9 Uhr 13 Min.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 16 Min.

Schluss » » » 9 » 37 »

Barometerstand 729,0^{mm} bei 13^o C., reduc. auf 0^o = 727,5^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,2^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 52^{mm},

nach » » » 14^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

9^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,77^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 728,27^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,051 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,284 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 28,543 CC.

» » des Sauerstoffs 219,353 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1204,511 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,366 %,

für den Sauerstoff 18,211 %,

für den Stickstoff 79,423 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,604 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,214 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,152 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,359 %,

für den Sauerstoff 18,156 %,

für den Stickstoff 79,485 %.

Absorbirter Sauerstoff 2,659 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,261 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,098 %.

37ster Versuch, den 24. October (Tabelle, N.^o 18).

Das nämliche Hühnchen wurde eingesetzt um 2 Uhr 48 Min.

Anfang der Analyse um 2 Uhr 50,5 Min.

Schluss » » » 3 » 11 »

Barometerstand 726,7^{mm} bei 16,5^o C., reduc. auf 0^o = 724,8^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,5^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 43^{mm},

nach » » » 15^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

8^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,68^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 725,48^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,056 Gramm.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,277 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 31,450 CC.

» » des Sauerstoffs 212,178 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1200,283 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung :

für die Kohlensäure 2,620 %,

für den Sauerstoff 17,677 %,

für den Stickstoff 79,703 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,138 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,668 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,048 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen :

für die Kohlensäure 2,603 %,

für den Sauerstoff 17,563 %,

für den Stickstoff 79,834 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,252 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,765 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,162 %.

38ster Versuch, den 25. October (Tabelle, N.^o 4).

20 Stück vor 10—14 Tagen eingefangener Frösche, zusammen 1012 Gramm schwer, wurden eingesetzt um 6 Uhr Morgens.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 57 Min.

Schluss » » » 10 » 25 »

Barometerstand 725,7^{mm} bei 16^o C., reduc. auf 0^o = 723,8^{mm}.

Temperatur im Aspirator $20,6^{\circ}$ C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 59^{mm} ,

nach » » » 30^{mm} .

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

12^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt $= 1,02^{\text{mm}}$.

Gesammter Luftdruck im Apparat $= 724,82^{\text{mm}}$ Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers $0,076$ Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers $0,254$ »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs $956,655$ CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure $43,183$ CC.

» » des Sauerstoffs $199,427$ CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase $1199,265$ CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure $3,601$ %,

für den Sauerstoff $16,629$ %,

für den Stickstoff $79,770$ %.

Absorbirter Sauerstoff $4,186$ %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure $3,559$ %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher

Nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, $+ 0,042$ %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure $3,574$ %,

für den Sauerstoff $16,507$ %,

für den Stickstoff $79,919$ %.

Absorbirter Sauerstoff $4,308$ %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure $3,663$ %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher

nach dem Diffusionsgesetze berechnet wird, $- 0,089$ %.

39ster Versuch, den 26. October (Tabelle, N.^o 5).

15 zugleich mit den obigen eingefangene Frösche von 612,9 Grammen Gewicht wurden eingesetzt um 6 Uhr 3 Minuten.

Anfang der Analyse um 9 Uhr 23 Minuten.

Schluss » » » 9 » 43 »

Barometerstand 724,1^{mm} bei 15^o C., reduc. auf 0^o = 722,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,4^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 56^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

6^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,51^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 722,81^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,056 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,273 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 31,776 CC.

» » des Sauerstoffs 214,061 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1202,492 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung :

für die Kohlensäure 2,642 %,

für den Sauerstoff 17,801 %,

für den Stickstoff 79,557 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,014 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,563 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,079 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen :

für die Kohlensäure 2,630 %,

für den Sauerstoff 17,718 %,

für den Stickstoff 79,652 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,097 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,633 %.
 Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
 nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,003 %.

40ster Versuch, den 27. October (Tabelle, N.^o 35).

2 neugeborne Meerschweinchen, zusammen 121,9 Grammen wiegend, wurden
 eingesetzt um 9 Uhr 1 Minute.

Anfang der Analyse » 9 » 26 »

Schluss » » » 9 » 44,5 »

Barometerstand 727,7^{mm} bei 14^o C., reduc. auf 0^o = 721,1^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,4^o C.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

6^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,51^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 721,61^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,034 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,292 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 19,257 CC.

» » des Sauerstoffs 228,566 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1204,468 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 1,599 %,

für den Sauerstoff 18,976 %,

für den Stickstoff 79,425 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,839 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,564 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher
 nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird + 0,035 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 1,594 %,

für den Sauerstoff 18,918 %,

für den Stickstoff 79,488 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,897 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,613 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,019 %.

41ster Versuch, den 28. October (Tabelle, N.^o 36).

Die nämlichen Meerschweinchen wurden eingesetzt um 9 Uhr 13 Minuten.

Anfang der Analyse um 10 Uhr 11,5 Min.

Schluss » » » 10 » 30 »

Barometerstand 723,6^{mm} bei 16° C., reduc. auf 0° = 721,7^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,6° C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm :

vor Abnahme der Eudiometer 45^{mm},

nach » » » 18^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser :

8^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,68^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 722,38^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,061 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,275 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 34,537 CC.

» » des Sauerstoffs 207,343 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1198,535 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 2,882 %,

für den Sauerstoff 17,300 %,

für den Stickstoff 79,818 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,515 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,989 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,107 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 2,859 %,

für den Sauerstoff 17,162 %,

für den Stickstoff 79,979 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,653 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,106 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,247 %.

42ster Versuch, den 29. October (Tabelle, N.^o 37).

Die nämlichen Meerschweinchen wurden eingesetzt um 9 Uhr 2 Minuten.

Anfang der Analyse um 10 Uhr 9,5 Minuten.

Schluss » » » 10 » 27 »

Barometerstand 721,6^{mm} bei 16 C., reduc. auf 0° = 719,7^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,8° C.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

9^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 0,77^{mm}.

Gesammter Luftdruck im Apparat = 720,47^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,078 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,247 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 44,156 CC.

» » des Sauerstoffs 193,240 CC.

Summe der Volumina der drei Gase 1194,051 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,698 %,

für den Sauerstoff 16,184 %,

für den Stickstoff 80,118 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,631 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,938 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird — 0,240 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,655 %,

für den Sauerstoff 15,995 %,

für den Stickstoff 80,350 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,820 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 4,099 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,444 %.

43ster Versuch, den 1. November (Tabelle, N.^o 38).

Die nämlichen Meerschweinchen wurden eingesetzt um 8 Uhr 30 Minuten.

Anfang der Analyse 9 Uhr 24 Min.

Schluss „ „ 9 „ 50 „

Barometerstand 722,0^{mm} bei 16,5^o C., reduc. auf 0^o = 720,0^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,1^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 35^{mm},

nach „ „ „ 18^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in das Salzwasser:

15^{mm} auf Quecksilberdruck reducirt = 1,28^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 721,28^{mm} Quecksilberdruck.

Die Thierehen liessen viel Koth und Urin in das Schälchen gehen, worin sie sassen.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,079 Grammen.

„ „ „ „ „ Phosphoreudiometers 0,255 „

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 44,719 CC.

„ „ des Sauerstoffs 199,480 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1200,854 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,724 %,

für den Sauerstoff 16,611 %,

für den Stickstoff 79,665 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,204 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,575 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,149 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,702 %,

für den Sauerstoff 16,512 %,

für den Stickstoff 79,786 %.

Absorbirter Sauerstoff 4,303 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,659 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,043 %.

44ster Versuch, den 1. November (Tabelle, N^o. 39).

Die nämlichen Meerschweinchen wurden eingesetzt um 2 Uhr 36 Minuten.

Anfang der Analyse » 3 » 10 »

Schluss » » » 3 » 27 »

Barometerstand 720,6^{mm} bei 16,5^o C., reduc. auf 0^o = 718,7^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,1^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 47^{mm},

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

10^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 0,85^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat 719,54^{mm} Quecksilberdruck.

Die Thierchen liessen keinen Urin und sehr wenig Koth.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,065 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,265 »

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 36,883 CC.

» » des Sauerstoffs 207,804 CC.

Summe der erhaltenen Volumina der drei Gase 1201,342 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 3,070 %,

für den Sauerstoff 17,298 %,

für den Stickstoff 79,632 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,517 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 2,991 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,079 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 3,053 %,

für den Sauerstoff 17,201 %,

für den Stickstoff 79,746 %.

Absorbirter Sauerstoff 3,614 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 3,073 %.

Differenz zwischen dem procentigen Werthe der Kohlensäure und demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, — 0,020 %.

45ster Versuch, den 2. November (Tabelle, N^o. 34).

Die nämlichen Meerschweinchen wurden eingesetzt um 9 Uhr 58 Minuten.

Anfang der Analyse . . . » 9 » 52

Schluss » » . . . » 10 » 46

Barometerstand 719,0^{mm} bei 17^o C., reduc. auf 0^o = 717,0^{mm}.

Temperatur im Aspirator 17,8^o C.

Höhe der Salzwassersäule im längern Heberarm:

vor Abnahme der Eudiometer 62,5^{mm},

nach » » » 16^{mm}.

Eintauchen des längern Heberarms in die Salzlösung:

13^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,11^{mm}.

Gesammter Gasdruck im Apparat = 718,11^{mm} Quecksilberdruck.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,036 Grammen.

» » » » » Phosphoreudiometers 0,293 »

Berechnung der Volumensprocente.

Nummer des Versuchs nach den Thieren geordnet.	Datum der Versuche.			Berechnung der Volumensprocente.									
	Tag.	Monat.		Vergleichbar.	Bei ursprünglichen Luftvolumen.								
					Absorbirter Sauerstoff.	Berechnete Kohlensäure.	Differenz.	Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Absorbirter Sauerstoff.	Berechnete Kohlensäure.	Differenz.
1	25	Sept.	24	1,832	1,558	+ 0,147	1,702	18,953	79,345	1,862	1,583	+ 0,119	
2	14	Oct.	4	1,859	1,581	— 0,088	1,486	18,869	79,645	1,946	1,655	— 0,169	
3	17	Oct.	6	4,985	4,239	— 0,095	4,100	15,663	80,237	5,152	4,381	— 0,281	
4	25	Oct.	20	4,186	3,559	+ 0,042	3,574	16,507	79,919	4,308	3,663	— 0,089	
5	26	Oct.	15	3,014	2,563	+ 0,079	2,630	17,718	79,652	3,097	2,663	— 0,003	
6 *	18	Sept.	T	7,772	6,609	— 1,185	5,268	12,667	82,065	8,148	6,928	— 1,660	
7	19	Sept.		3,967	3,373	+ 0,151	3,504	16,755	79,741	4,060	3,452	+ 0,052	
8	21	Sept.		3,522	2,995	— 0,032	2,943	17,172	79,885	3,643	3,098	— 0,155	
9	22	Sept.		3,101	2,637	— 0,018	2,604	17,607	79,789	3,208	2,728	— 0,124	
10	23	Sept.		2,497	2,123	+ 0,164	2,281	18,270	79,449	2,545	2,164	+ 0,117	
11	24	Sept.		2,904	2,469	+ 0,137	2,596	17,845	79,559	2,970	2,525	+ 0,071	
12 *	6	Oct.	2—3 Hü	6,200	5,272	— 0,417	4,774	14,370	80,856	6,445	5,480	— 0,706	
13	16	Oct.	1—1 altes	3,087	2,625	+ 0,357	2,979	17,705	79,316	3,110	2,645	+ 0,334	
14	20	Oct.		2,310	1,964	+ 0,240	2,201	18,480	79,319	2,335	1,986	+ 0,215	
				2,469	2,000	+ 0,213	2,208	18,309	79,383	2,056	2,131	+ 0,177	

Date	Time	Place	Temperature					Remarks
			Air	Water	Soil	Wind	Direction	
1	5:00	St. Louis	65.0	60.0	55.0	10	SE	
2	6:00	St. Louis	68.0	62.0	58.0	12	SE	
3	7:00	St. Louis	70.0	64.0	60.0	15	SE	
4	8:00	St. Louis	72.0	66.0	62.0	18	SE	
5	9:00	St. Louis	74.0	68.0	64.0	20	SE	
6	10:00	St. Louis	76.0	70.0	66.0	22	SE	
7	11:00	St. Louis	78.0	72.0	68.0	25	SE	
8	12:00	St. Louis	80.0	74.0	70.0	28	SE	
9	1:00	St. Louis	82.0	76.0	72.0	30	SE	
10	2:00	St. Louis	84.0	78.0	74.0	32	SE	
11	3:00	St. Louis	86.0	80.0	76.0	35	SE	
12	4:00	St. Louis	88.0	82.0	78.0	38	SE	
13	5:00	St. Louis	90.0	84.0	80.0	40	SE	
14	6:00	St. Louis	92.0	86.0	82.0	42	SE	
15	7:00	St. Louis	94.0	88.0	84.0	45	SE	
16	8:00	St. Louis	96.0	90.0	86.0	48	SE	
17	9:00	St. Louis	98.0	92.0	88.0	50	SE	
18	10:00	St. Louis	100.0	94.0	90.0	52	SE	
19	11:00	St. Louis	102.0	96.0	92.0	55	SE	
20	12:00	St. Louis	104.0	98.0	94.0	58	SE	
21	1:00	St. Louis	106.0	100.0	96.0	60	SE	
22	2:00	St. Louis	108.0	102.0	98.0	62	SE	
23	3:00	St. Louis	110.0	104.0	100.0	65	SE	
24	4:00	St. Louis	112.0	106.0	102.0	68	SE	
25	5:00	St. Louis	114.0	108.0	104.0	70	SE	
26	6:00	St. Louis	116.0	110.0	106.0	72	SE	
27	7:00	St. Louis	118.0	112.0	108.0	75	SE	
28	8:00	St. Louis	120.0	114.0	110.0	78	SE	
29	9:00	St. Louis	122.0	116.0	112.0	80	SE	
30	10:00	St. Louis	124.0	118.0	114.0	82	SE	
31	11:00	St. Louis	126.0	120.0	116.0	85	SE	
32	12:00	St. Louis	128.0	122.0	118.0	88	SE	
33	1:00	St. Louis	130.0	124.0	120.0	90	SE	
34	2:00	St. Louis	132.0	126.0	122.0	92	SE	
35	3:00	St. Louis	134.0	128.0	124.0	95	SE	
36	4:00	St. Louis	136.0	130.0	126.0	98	SE	
37	5:00	St. Louis	138.0	132.0	128.0	100	SE	
38	6:00	St. Louis	140.0	134.0	130.0	102	SE	
39	7:00	St. Louis	142.0	136.0	132.0	105	SE	
40	8:00	St. Louis	144.0	138.0	134.0	108	SE	
41	9:00	St. Louis	146.0	140.0	136.0	110	SE	
42	10:00	St. Louis	148.0	142.0	138.0	112	SE	
43	11:00	St. Louis	150.0	144.0	140.0	115	SE	
44	12:00	St. Louis	152.0	146.0	142.0	118	SE	
45	1:00	St. Louis	154.0	148.0	144.0	120	SE	
46	2:00	St. Louis	156.0	150.0	146.0	122	SE	
47	3:00	St. Louis	158.0	152.0	148.0	125	SE	
48	4:00	St. Louis	160.0	154.0	150.0	128	SE	
49	5:00	St. Louis	162.0	156.0	152.0	130	SE	
50	6:00	St. Louis	164.0	158.0	154.0	132	SE	
51	7:00	St. Louis	166.0	160.0	156.0	135	SE	
52	8:00	St. Louis	168.0	162.0	158.0	138	SE	
53	9:00	St. Louis	170.0	164.0	160.0	140	SE	
54	10:00	St. Louis	172.0	166.0	162.0	142	SE	
55	11:00	St. Louis	174.0	168.0	164.0	145	SE	
56	12:00	St. Louis	176.0	170.0	166.0	148	SE	
57	1:00	St. Louis	178.0	172.0	168.0	150	SE	
58	2:00	St. Louis	180.0	174.0	170.0	152	SE	
59	3:00	St. Louis	182.0	176.0	172.0	155	SE	
60	4:00	St. Louis	184.0	178.0	174.0	158	SE	
61	5:00	St. Louis	186.0	180.0	176.0	160	SE	
62	6:00	St. Louis	188.0	182.0	178.0	162	SE	
63	7:00	St. Louis	190.0	184.0	180.0	165	SE	
64	8:00	St. Louis	192.0	186.0	182.0	168	SE	
65	9:00	St. Louis	194.0	188.0	184.0	170	SE	
66	10:00	St. Louis	196.0	190.0	186.0	172	SE	
67	11:00	St. Louis	198.0	192.0	188.0	175	SE	
68	12:00	St. Louis	200.0	194.0	190.0	178	SE	
69	1:00	St. Louis	202.0	196.0	192.0	180	SE	
70	2:00	St. Louis	204.0	198.0	194.0	182	SE	
71	3:00	St. Louis	206.0	200.0	196.0	185	SE	
72	4:00	St. Louis	208.0	202.0	198.0	188	SE	
73	5:00	St. Louis	210.0	204.0	200.0	190	SE	
74	6:00	St. Louis	212.0	206.0	202.0	192	SE	
75	7:00	St. Louis	214.0	208.0	204.0	195	SE	
76	8:00	St. Louis	216.0	210.0	206.0	198	SE	
77	9:00	St. Louis	218.0	212.0	208.0	200	SE	
78	10:00	St. Louis	220.0	214.0	210.0	202	SE	
79	11:00	St. Louis	222.0	216.0	212.0	205	SE	
80	12:00	St. Louis	224.0	218.0	214.0	208	SE	
81	1:00	St. Louis	226.0	220.0	216.0	210	SE	
82	2:00	St. Louis	228.0	222.0	218.0	212	SE	
83	3:00	St. Louis	230.0	224.0	220.0	215	SE	
84	4:00	St. Louis	232.0	226.0	222.0	218	SE	
85	5:00	St. Louis	234.0	228.0	224.0	220	SE	
86	6:00	St. Louis	236.0	230.0	226.0	222	SE	
87	7:00	St. Louis	238.0	232.0	228.0	225	SE	
88	8:00	St. Louis	240.0	234.0	230.0	228	SE	
89	9:00	St. Louis	242.0	236.0	232.0	230	SE	
90	10:00	St. Louis	244.0	238.0	234.0	232	SE	
91	11:00	St. Louis	246.0	240.0	236.0	235	SE	
92	12:00	St. Louis	248.0	242.0	238.0	238	SE	
93	1:00	St. Louis	250.0	244.0	240.0	240	SE	
94	2:00	St. Louis	252.0	246.0	242.0	242	SE	
95	3:00	St. Louis	254.0	248.0	244.0	245	SE	
96	4:00	St. Louis	256.0	250.0	246.0	248	SE	
97	5:00	St. Louis	258.0	252.0	248.0	250	SE	
98	6:00	St. Louis	260.0	254.0	250.0	252	SE	
99	7:00	St. Louis	262.0	256.0	252.0	255	SE	
100	8:00	St. Louis	264.0	258.0	254.0	258	SE	
101	9:00	St. Louis	266.0	260.0	256.0	260	SE	
102	10:00	St. Louis	268.0	262.0	258.0	262	SE	
103	11:00	St. Louis	270.0	264.0	260.0	265	SE	
104	12:00	St. Louis	272.0	266.0	262.0	268	SE	
105	1:00	St. Louis	274.0	268.0	264.0	270	SE	
106	2:00	St. Louis	276.0	270.0	266.0	272	SE	
107	3:00	St. Louis	278.0	272.0	268.0	275	SE	
108	4:00	St. Louis	280.0	274.0	270.0	278	SE	
109	5:00	St. Louis	282.0	276.0	272.0	280	SE	
110	6:00	St. Louis	284.0	278.0	274.0	282	SE	
111	7:00	St. Louis	286.0	280.0	276.0	285	SE	
112	8:00	St. Louis	288.0	282.0	278.0	288	SE	
113	9:00	St. Louis	290.0	284.0	280.0	290	SE	
114	10:00	St. Louis	292.0	286.0	282.0	292	SE	
115	11:00	St. Louis	294.0	288.0	284.0	295	SE	
116	12:00	St. Louis	296.0	290.0	286.0	298	SE	
117	1:00	St. Louis	298.0	292.0	288.0	300	SE	
118	2:00	St. Louis	300.0	294.0	290.0	302	SE	
119	3:00	St. Louis	302.0	296.0	292.0	305	SE	
120	4:00	St. Louis	304.0	298.0	294.0	308	SE	
121	5:00	St. Louis	306.0	300.0	296.0	310	SE	
122	6:00	St. Louis	308.0	302.0	298.0	312	SE	
123	7:00	St. Louis	310.0	304.0	300.0	315	SE	
124	8:00	St. Louis	312.0	306.0	302.0	318	SE	
125	9:00	St. Louis	314.0	308.0	304.0	320	SE	
126	10:00	St. Louis	316.0	310.0	306.0	322	SE	
127	11:00	St. Louis	318.0	312.0	308.0	325	SE	
128	12:00	St. Louis	320.0	314.0	310.0	328	SE	
129	1:00	St. Louis	322.0	316.0	312.0	330	SE	
130	2:00	St. Louis	324.0	318.0	314.0	332	SE	
131	3:00	St. Louis	326.0	320.0	316.0	335	SE	
132	4:00	St. Louis	328.0	322.0	318.0	338	SE	
133	5:00	St. Louis	330.0	324.0	320.0	340	SE	
134	6:00	St. Louis	332.0	326.0	322.0	342	SE	
135	7:00	St. Louis	334.0	328.0	324.0	345	SE	
136	8:00	St. Louis	336.0	330.0	326.0	348	SE	
137	9:00	St. Louis	338.0	332.0	328.0	350	SE	
138	10:00	St. Louis	340.0	334.0	330.0	352	SE	
139	11:00	St. Louis	342.0	336.0	332.0	355	SE	
140	12:00	St. Louis	344.0	338.0	334.0	358	SE	
141	1:00	St. Louis	346.0	340.0	336.0	360	SE	
142	2:00	St. Louis	348.0	342.0	338.0	362	SE	
143	3:00	St. Louis	350.0	344.0	340.0	365	SE	
144	4:00	St. Louis	352.0	346.0	342.0	368	SE	
145	5:00	St. Louis	354.0	348.0	344.0	370	SE	
146	6:00	St. Louis	356.0	350.0	346.0	372	SE	
147	7:00	St. Louis	358.0	352.0	348.0	375	SE	
148	8:00	St. Louis	360.0	354.0	350.0	378	SE	
149	9:00	St. Louis	362.0	356.0	352.0	380	SE	
150	10:00	St. Louis	364.0	358.0	354.0	382	SE	
151	11:00	St. Louis	366.0	360.0	356.0	385	SE	
152	12:00	St. Louis	368.0	362.0	358.0	388	SE	
153	1:00	St. Louis	370.0	364.0	360.0	390	SE	
154	2:00	St. Louis	372.0	366.0	362.0	392	SE	
155	3:00	St. Louis	374.0	368.0	364.0	395	SE	
156	4:00	St. Louis	376.0	370.0	366.0	398	SE	
157	5:00	St. Louis	378.0	372.0	368.0	400	SE	
158	6:00	St. Louis	380.0	374.0	370.0	402	SE	
159								

Direct erhaltenes Volumen des Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 20,447 CC.

» » des Sauerstoffs 229,981 CC.

Summe der gefundenen Volumina der drei Gase 1207,083 CC.

Procentige Werthe durch unmittelbare Berechnung:

für die Kohlensäure 1,694 %,

für den Sauerstoff 19,053 %,

für den Stickstoff 79,253 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,762 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,498 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,196 %.

Procentige Werthe bei ursprünglichem Luftvolumen:

für die Kohlensäure 1,692 %,

für den Sauerstoff 19,036 %,

für den Stickstoff 79,272 %.

Absorbirter Sauerstoff 1,779 %.

Nach dem Diffusionsgesetz berechnete Kohlensäure 1,513 %.

Differenz des procentigen Werthes der Kohlensäure von demjenigen, welcher nach dem Diffusionsgesetz berechnet wird, + 0,179 %.

Die hier gegebenen Resultate sind zur bessern Uebersicht nach den Thieren geordnet in vorliegender Tabelle zusammengestellt.

DRITTES CAPITEL.

Allgemeine Folgerungen.

Die bisher mitgetheilten Analysen können ihren Resultaten nach in drei verschiedene Abtheilungen gebracht werden. Die erste derselben charakterisirt sich dadurch, dass die Procente der erhaltenen Kohlensäure das Maximum von 4,5 % nicht übersteigen. Diese Abtheilung umfasst bei weitem die Mehrzahl der Analysen. Da bei ihnen keine aussergewöhnlichen Umstände mitwirkten, so können sie im Allgemeinen als die normalen gelten. Sie sind weder in der Beschreibung der Versuchsreihe, noch in der Tabelle mit besondern Zeichen versehen.

Die 2te Rubrik von Versuchen fasst nur die mit Meerschweinchen angestellten in sich, wo zwar die Thiere normal athmeten, jedoch anderer, später zu berührender Umstände wegen die Procente der erhaltenen Kohlensäure durchgängig grösser ausfielen, als dem Diffusionsgesetz zufolge zu erwarten war. Diese Versuche sind im Text und in der tabellarischen Uebersicht mit zwei Sternchen versehen.

Die 3te Klasse endlich enthält diejenigen Analysen, bei welchen die Thiere in einer zu kohlensäurereichen Atmosphäre athmeten, weil sie entweder verhältnissmässig zu lange Zeit eingesperrt blieben, oder durch ihre Agilität und ihr dabei vermehrtes Athmungsbedürfniss die disponible Luft zu schnell entmischten. Diese Analysen zeigen durchgängig das Minimum von 4,5% übersteigende Procente der erhaltenen Kohlensäure. Sie sind in der Beschreibung der einzelnen Versuche und auf der Tabelle mit einem Sternchen bezeichnet.

I. Normale Perspiration von Fröschen, Tauben, jungen Hühnern, jungen Katzen, jungen Hunden, Mäusen, jungen Kaninchen und Eichhörnchen.

Stellen wir zuerst die Procente der Kohlensäurewerthe, welche die einzelnen normalen Analysen gegeben haben, mit denjenigen Werthen, die sich für die Kohlensäure aus den Werthen des absorbirten Sauerstoffes nach dem Diffusionsgesetz berechnen lassen, zusammen, so erhalten wir Abweichungen, welche, wie sich zeigen wird, innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Folgende Tabelle der Maxima, Minima und der je aus den Resultaten für eine Thierart gezogenen Media gibt hievon eine kurze Uebersicht.

Thiere.	Anzahl der Versuche.	Bei unmittelb. Berechnung.			Bei ursprüngl. Luftvolumen.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
Frösche . .	5	+ 0,147	+ 0,042	+ 0,017	— 0,281	— 0,003	— 0,085
Taube . . .	5	+ 0,164	— 0,018	+ 0,080	— 0,124	+ 0,052	— 0,008
Junge Hühner	6	+ 0,369	+ 0,048	+ 0,195	+ 0,347	+ 0,093	+ 0,126
Katze	3	— 0,174	— 0,022	— 0,052	— 0,460	— 0,066	— 0,218
Hund	2	— 0,205	— 0,119	— 0,162	— 1,660	— 0,394	— 0,337
Maus	2	+ 0,014	+ 0,013	+ 0,0135	— 0,120	— 0,112	— 0,116
Kaninchen . .	4	+ 0,124	— 0,064	+ 0,067	— 0,153	+ 0,022	+ 0,018
Eichhörnchen .	2	+ 0,233	— 0,002	+ 0,115	+ 0,207	— 0,084	+ 0,061

Man sieht aus dieser Tabelle, dass selten das Maximum der Abweichungen 0,2 % übersteigt. Nie ist diess mit dem Medium der Fall. Das einzige Thier, dessen Maximum 0,2 % um ein Bedeutendes übertrifft, ist das Hühnchen. Im zweiten Abschnitt, wo die Perspiration der Meerschweinchen speciell erläutert werden wird, soll nachgewiesen werden, dass wahrscheinlich der Grund dieser Erscheinung in der bedeutenden Unreinlichkeit dieser Thierart liegt. Unvollkommenheit des Apparates, Fehler in den Wägungen etc. reichen allein schon vollkommen hin, um eine Abweichung von 0,2 % bei jeder Analyse zuzulassen; denn es sind dieselben eben so häufig positiv als negativ. Es kann daher bei der sonst so durchgängigen Uebereinstimmung der erhaltenen Kohlensäure-

procente mit den nach dem Diffusionsgesetz berechneten dieses als gültig für die Perspiration der angeführten Thierarten angenommen werden.

Bei vier Thieren (Tauben, Hühnchen, Kaninchen, Eichhörnchen) befindet sich dasjenige Medium, welches 0 näher liegt, in der zweiten Abtheilung, in welcher die Werthe für das ursprüngliche Luftvolumen gegeben sind. Allein der Vortheil, welchen die letztere Berechnung gewährt, beträgt bei Keinem 0,1 %, so dass hieraus nicht mit Sicherheit ihr Vorzug vor der Bestimmungsweise nach dem verminderten Luftvolumen anerkannt werden könnte. Bei den drei andern Thieren (den Fröschen, Katzen, Hunden) fällt der geringere Mittelwerth der unmittelbaren Berechnung aus den erhaltenen Gasvolumen zu. Die zweite Berechnungsweise gibt grössere Differenzen, die zum Theil 0,1 % in Vergleich mit den Ergebnissen der ersten Bestimmungsart übertreffen. Ziehen wir endlich die Mittel aus allen zur ersten Abtheilung gehörigen Abweichungen für die durch unmittelbare Berechnung und für die bei ursprünglichen Luftvolumen erhaltenen Werthe, und suchen die nach beiden Methoden erhaltenen Maxima und Minima heraus, so haben wir:

Anzahl der Versuche.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolumen.		
	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
29	+ 0,369	— 0,002	+ 0,055	— 0,460	— 0,003	— 0,037

Man sieht hieraus, dass sowohl Maximum als Minimum, daher auch das Medium der Abweichungen für die durch unmittelbare Berechnung erhaltenen Werthe kleiner sind, als für die bei ursprünglichem Luftvolumen gefundenen. Es folgt daraus, dass jene Berechnungsart die richtigere ist.

Es ist jedoch dabei nicht zu vergessen, dass schon die normale Luft ungefähr 0,06 % Kohlensäure enthält, dass also diese durch die Analyse miterhalten wird, ohne dass das perspirirende Thier dieselbe ausscheidet. Um die richtigen Media zu bekommen, müssen demnach von jedem der oben angeführten Mittel 0,06 % abgezogen werden. Dadurch erhalten wir folgende Werthe:

Thiere.	Anzahl der Versuche.	Bei unmittelb. Berechnung.			Bei ursprüngl. Luftvolumen.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
Frösche . . .	5	— 0,155	— 0,018	— 0,043	— 0,341	+ 0,059	— 0,125
Taube . . .	5	+ 0,104	+ 0,077	+ 0,020	— 0,215	— 0,008	— 0,068
Hühner . . .	6	+ 0,297	+ 0,092	+ 0,116	+ 0,274	+ 0,033	+ 0,066
Kätzchen . .	3	— 0,234	— 0,020	— 0,112	— 0,520	— 0,126	— 0,278
Hündchen . .	2	— 0,265	— 0,179	— 0,222	— 0,454	— 0,341	— 0,347
Maus	2	— 0,047	— 0,046	— 0,0465	— 0,182	— 0,172	— 0,076
Kaninchen . .	4	— 0,124	+ 0,026	+ 0,007	— 0,213	— 0,038	— 0,041
Eichhörnchen .	2	+ 0,173	— 0,058	+ 0,057	+ 0,267	— 0,144	+ 0,062
Alle Thiere mit Ausnahme der Meerschweinchen . . .	29	+ 0,297	— 0,020	— 0,005	— 0,520	— 0,008	— 0,093

II. Perspiration von Meerschweinchen.

Die Analysen, welche mit der von erwachsenen Meerschweinchen perspirirten Luft angestellt wurden, zeichnen sich durchgängig durch einen verhältnissmässig beträchtlichen Kohlensäurewerth aus. Die Abweichung von den nach dem Diffusionsgesetz berechneten Procenten ist bei allen positiv und übersteigt (die erste Analyse vom 23. Oct., N^o. 43 der Tabelle, ausgenommen) immer 0,2 %. Wir haben

Durch unmittelbare Berechnung.			Bei ursprünglichem Luftvolumen.		
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
+ 0,581	+ 0,129	+ 0,393	+ 0,567	+ 0,065	+ 0,366

Da diese constante Erscheinung gegenüber den andern, sonst so regelmässigen Resultaten bedeutend auffiel, so wurde bald sorgfältig nachgespürt, wo wohl der Grund dazu liegen möge. Die Hypothese, dass die Meerschwein-

chen eine grosse Menge organischer Substanzen, die im Phosphoreudiometer zu Kohlensäure verbrannt wurden, ausdünsteten, erwies sich als unrichtig; denn durch Analysen, bei welchen die Stellen der zwei Eudiometer im Apparat gewechselt wurden, ergab sich das nämliche Resultat eines grössern Kohlensäurewerthes. Mehrere kleinere Abänderungen im Mechanismus der Analysen hatten keine günstigeren Resultate. Wir kamen endlich noch auf die Idee, dass vielleicht das reichliche Quantum von Urin und Koth, welches die Meerschweinchen fast bei jeder Analyse von sich gaben, die Ursache jener Abweichungen sein möchte. Um diess auszumitteln, wurden einige Prüfungen mit Luft, worin eine Zeitlang frisch gelassener Meerschweinchen-Urin gestanden hatte, vorgenommen. Man setzte die Meerschweinchen in ein reines Glas, liess sie darin, bis sie urinirt hatten, goss dann sogleich den Harn noch warm in eine Abrauchschale, setzte diese in den Recipienten und kittete mit möglichster Schnelligkeit den Deckel mit verschlossenen Hähnen auf. Kaum eine Minute verstrich meist zwischen dem Austritte des Urins und der Excremente aus dem Thiere und der Absperrung derselben in dem hermetischen Raume. Nach 15—30 Minuten fügten wir in den einen Hahn der grossen Flasche eine Wasserröhre, an sie ein genau tarirtes Kalkeudiometer, und an dieses den Aspirator. Der andere Hahn des Recipienten nahm wie bei den gewöhnlichen Analysen die heberartige Röhre, welche mit ihrem längern Arm in ein Gefäss mit Salzwasser tauchte, auf. Dann wurde so viel Luft durchgezogen, bis der Aspirator statt 956,655 Cubikcentimeter Oel ebensoviel Sauerstoff und Stickstoff aufgenommen hatte. Diese Versuche lieferten folgende Werthe:

1) Urin vom weiblichen Meerschweinchen, welcher ungefähr eine Viertelstunde an freier Luft gestanden hatte, gab 0,002 Grammen Gewichtszunahme des Kalkeudiometers auf eine Summe von 956,655 CC. Sauerstoff und Stickstoff.

2) Den 24. Oct. Einsetzung von ganz frisch gelassenem Urin um 3 Uhr 45 Min. Anfang der Analyse 4 Uhr 2 Minuten.

Schluss » » 4 » 15 »

Barometerstand 728,3^{mm} bei 15° C., reduc. auf 0° = 726,5^{mm}.

Temperatur im Aspirator 18,1° C.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,003 Grammen.

Summe der Volumina des direct erhaltenen Sauerstoffs und Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 1,686 CC.

Gesamtmenge der analysirten Luft 958, 341 CC.

Procentiger Werth der Kohlensäure 0,176 %.

3) Den 25. Oct. Frisch aufgefangener Harn des weiblichen Meerschweinchens,
mit frischem Koth vermisch, wurde eingesetzt um 4 Uhr 3 Minuten.

Anfang der Analyse um 4 Uhr 20 Minuten.

Schluss » » » 4 » 25 »

Barometerstand 724,6^{mm} bei 17° C., reduc. auf 0° = 722,6^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19° C.

Differenz der zwei Taren des Kalkeudiometers 0,004 Grammen.

Summe der Volumina des direct erhaltenen Sauerstoffs und Stickstoffs 956,655 CC.

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 2,267 CC.

Gesamtmenge der analysirten Luft 958,922 CC.

Procentiger Werth der Kohlensäure 0,236 %.

4) Nach der vorigen Analyse wurden die Hähne geschlossen und eine zweite
Abzapfung von 956,655 CC. Oel vorgenommen. Das Kalkeudiometer nahm
dadurch an Gewicht wieder um 0,005 Grammen zu. Da die übrigen Data
mit denjenigen des vorigen Versuches übereinstimmten, so erhielt man:

Berechnetes Volumen der Kohlensäure 2,834 CC.

Gesamtmenge der analysirten Luft 959,489 CC.

Procentiger Werth der Kohlensäure 0,295 %.

5) Den 26. Oct. Ein kleines Quantum aufgefangenen Harns vom weiblichen
Meerschweinchen wurde eingesetzt um 10 Uhr 45 Minuten.

Anfang der ersten Analyse . . . » 10 » 50 »

Schluss » » » . . . » 11 »

Barometerstand 724,1^{mm} bei 15° C., reduc. auf 0° = 722,3^{mm}.

Temperatur im Aspirator 19,4° C.

Differenz der Taren des Kalkeudiometers vor und nach der ersten Analyse
0,0025 Grammen.

Anfang der zweiten Analyse mit dem nämlichen Urin um 11 Uhr 6 Minuten.

Schluss » » » » » » » 11 » 9 »

Gewichtszunahme des Kalkeudiometers 0,0045 Grammen.

Anfang der dritten Analyse mit demselben Urin um 11 Uhr 19 Minuten.

Schluss » » » » » » » » 11 » 23 »

Gewichtszunahme des Kalkeudiometers 0,003 Grammen.

Gewichtszunahme des Kalkeudiometers durch alle drei Analysen 0,010 Grmm.

Entsprechendes Volumen des Sauerstoffs und Stickstoffs = $3 \times 956,655$ CC.

Nehmen wir nun mit 1200 CC. den annähernden Werth für das Luftvolumen, welches bei allen Versuchen über Perspiration der erwachsenen Meerschweinchen analysirt wurde, so gibt uns die Gleichung

$$3 \times 956,655 : 0,010 = 1200 : x$$

in x denjenigen Werth an absolutem Gewicht, um welchen jede mit den alten Meerschweinchen gemachte Analyse das normale Gewicht übertreffen kann, ohne dem Diffusionsgesetz zu widerstreiten.

Nun ist $x = 0,0042$ Grammen Kohlensäure.

Das Volumen dieser Kohlensäure beträgt 3,002 CC. und der procentige Werth derselben 0,250 %. Der Ueberschuss, welchen durchgängig die erhaltenen Kohlensäureprocente über die nach dem Diffusionsgesetz berechneten, bei den mit alten Meerschweinchen angestellten Analysen zeigen, stimmt durchschnittlich befriedigend mit den durch die letztangeführten Analysen erhaltenen Procenten überein.

Der Sicherheit wegen analysirten wir unmittelbar nach einigen solchen Versuchen ein analoges Quantum Atmosphäre, erhielten aber dadurch eine äusserst geringe, kein ganzes Milligramm betragende, einzig und allein auf Rechnung der normalen atmosphärischen Luft zu setzende Gewichtszunahme des Eudiometers. Es lag also deutlich am Tag, dass der Unterschied, welchen die Analysen der Perspiration von erwachsenen Meerschweinchen gegenüber denjenigen normaler Perspiration anderer Thiere zeigten, von der verhältnissmässig bedeutenden Menge von Excrementen und Urin, die diese Thiere von sich gaben, herrührte. Denn wenn auch kleinere Thiere ebenfalls Koth und Urin gelassen hatten, so stand doch die Quantität desselben in einem weit geringern Verhältniss zu der Gesamtmenge der im Apparate enthaltenen Luft, als bei den Meerschweinchen.

Durch diese Beobachtung fanden wir auch die verhältnissmässig etwas bedeutenden Procente, die uns das junge Hühnchen geliefert hatte, gerechtfertigt.

tigt. Dieses hatte sich nämlich nach den Meerschweinchen während der Analysen unter allen übrigen Thieren am unreinlichsten gezeigt. Zwar gab ein Versuch, welcher mit Proben von kaltem Hühnerkoth ebenso angestellt wurde, wie mit Meerschweinchenurin, keine analogen Resultate. Doch war wohl dieses dem Umstand zuzuschreiben, dass wir nie Gelegenheit fanden, ein hinlängliches Quantum Hühnerkoth ganz frisch und noch warm einzusetzen. Denn wahrscheinlich verflüchtigt sich die Kohlensäure aus dem letztern schon während des Erkaltens, wesshalb man zu zuverlässigen Versuchen nicht von mehreren Malen gesammelten Koth anwenden konnte. Von einem einzigen Mal dagegen war die Menge so gering, dass sie wiederum nicht zu einer sichern Analyse dienen konnte.

Nach diesen secundären Untersuchungen trat der erwünschte Umstand ein, dass das weibliche Meerschweinchen zwei Junge warf. Sogleich wurden dieselben zu fernern Analysen benutzt und bestätigten dadurch vollkommen den Grund, welchen wir für die von den alten gelieferten grossen Kohlensäureprocente in deren Unreinlichkeit gefunden hatten. Die jungen Thierchen gaben im Recipienten eine viel geringere Menge Urin und Koth von sich, als die alten, und nahmen zugleich einen weit kleinern Raum ein. Daher konnte die perspirirte Luft bei weitem nicht so sehr mit Kohlensäure gesättigt werden, und die Analysen über die Perspiration der jungen Meerschweinchen nahmen die nämliche Stelle ein, wie diejenige der übrigen Thiere, welche zu den Versuchen gedient hatten. Es fand sich, wie man aus dem zweiten Abschnitt und der Tabelle ersieht:

Thiere.	Anzahl der Versuche.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolumen.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
Neugeborn. Meerschweinchen	6	— 0,240	+ 0,035	+ 0,019	— 0,444	— 0,019	— 0,084

Nach Abzug der 0,06 % Kohlensäure der normalen Atmosphäre:

Anzahl der Versuche.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolumen.		
	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
6	— 0,300	+ 0,019	— 0,041	— 0,504	— 0,017	— 0,145

Es ergibt sich hieraus zugleich, dass wiederum die hierbei gefundenen Zahlen die Berechnung nach dem unmittelbaren Volumen rechtfertigen und die nach dem ursprünglichen zurückweisen.

III. Betrachtungen über die normale Perspiration der Reptilien, Vögel und Säugethiere, welche zu den mitgetheilten Versuchen gedient haben.

Fassen wir die Abweichungen der Resultate unserer Analysen von den theoretischen Grössen, die sich nach dem Diffusionsgesetz berechnen lassen, nach den einzelnen Thierklassen zusammen, so können wir eine Uebersicht derselben in folgender Tabelle geben.

Thierklasse.	Anzahl der Analysen.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolum.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
Reptilien (Frösche)	5	+ 0,147	+ 0,042	+ 0,017	— 0,281	— 0,003	— 0,085
Vögel (Tauben u. Hühnchen)	11	+ 0,357	— 0,018	+ 0,134	+ 0,334	+ 0,052	+ 0,065
1) Säugethiere (Katze, Hund, Maus, Kaninchen, Eichhörnchen)	13	+ 0,233	— 0,002	+ 0,004	— 0,460	+ 0,022	— 0,105
2) Die nämlichen Thierarten mit Inbegriff der jungen Meerschweinchen	19	+ 0,233	— 0,002	+ 0,008	— 0,460	+ 0,022	— 0,098

Thierklasse.	Anzahl der Analysen.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolum.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
3) Die nämlichen mit Inbegriff der alten Meerschweinchen . .	24	+ 0,581	— 0,002	+ 0,088	+ 0,567	+ 0,022	— 0,002
Sämmtliche Thiere mit Ausschluss der Meerschweinchen . .	29	+ 0,369	— 0,002	+ 0,055	— 0,460	— 0,003	— 0,037
Sämmtliche Thiere mit Inbegriff der jungen Meerschweinchen	35	+ 0,357	— 0,002	+ 0,050	— 0,460	— 0,003	— 0,047
Sämmtliche Thiere, alte und junge Meerschw. inbegriffen . . .	40	+ 0,581	— 0,002	+ 0,093	+ 0,567	— 0,003	+ 0,005

Wenn wir die normal in der Atmosphäre enthaltene Kohlensäure = 0,06 % abziehen 1), so erhalten wir folgende Werthe:

Thierklasse.	Anzahl der Analysen.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolum.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
Reptilien (Frösche)	5	+ 0,155	— 0,018	— 0,043	— 0,341	+ 0,059	— 0,125

1) Anm. Dieser Mittelwerth, der auch dem früheren von Saussure nahe steht, gilt für die reine Atmosphäre in Bern. Da das letzte Drittheil der Versuche im geheizten Zimmer angestellt wurde, so sollte er aus Gründen, die ich an einem andern Orte darzulegen hoffe, auf 0,08 % erhöht werden. Wir haben aber für alle Versuche die gleiche Zahl angenommen, weil der Unterschied noch längst innerhalb der Fehlerquellen des Apparates liegt.

G. VALENTIN.

Thierklasse.	Anzahl der Analysen.	Durch unmittelb. Berechn.			Bei ursprüngl. Luftvolum.		
		Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
Vögel (Tauben u. Hühner)	11	+ 0,297	— 0,077	+ 0,072	+ 0,274	— 0,008	+ 0,005
Säugethiere (ohne Meerschweinchen)	13	— 0,265	— 0,020	— 0,056	— 0,520	— 0,038	— 0,156
Säugethiere (mit d. jungen Meerschweinchen)	19	+ 0,300	+ 0,019	— 0,051	— 0,520	— 0,017	— 0,153
Säugethiere (mit allen Meerschweinchen)	24	+ 0,521	+ 0,019	+ 0,070	+ 0,507	— 0,005	— 0,057
Sämmtliche Thiere ohne Meerschweinchen	29	+ 0,297	— 0,020	— 0,005	— 0,520	— 0,008	— 0,093
Alle Thiere mit d. jungen Meerschweinchen	35	— 0,300	+ 0,019	— 0,011	— 0,520	— 0,008	— 0,102
Alle Thiere	40	+ 0,521	— 0,019	+ 0,032	+ 0,507	— 0,005	— 0,051

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass schon die Abweichungen der Resultate, welche uns die Analysen bei jeder einzelnen Thierart gaben, Mittel, die weit unter den durch Analysenfehler erzeugten Schwankungen stehen, darbieten. Diess ist noch viel mehr der Fall, wenn man aus den Abweichungen für die einzelnen Thierklassen und aus denjenigen von allen Analysen insgesamt die Mittel zieht 1). Dadurch ist wieder eine Rechtfertigung mehr für die Annahme der Richtigkeit des Diffusionsgesetzes hinsichtlich der Perspiration der mit Lungen athmenden Wirbelthiere geliefert.

1) Anmerk. Um Irrthümern vorzubeugen, ist für solche, die allenfalls die Mühe geben wollen, die Richtigkeit der gezogenen Mittel durch eigene Rechnung zu constatiren, Folgendes zu bemerken: Da die Werthe, woraus die Mittel gezogen werden, theils positiv, theils negativ sind, so dürfen die Mittel für die gesammten Thierklassen und für alle Thiere zusammen nicht aus den für jedes Thier erhaltenen einzelnen Mitteln berechnet werden; es kommen vielmehr dabei jedesmal wieder alle einzelnen Abweichungen in Betracht.

Wir haben bisher nur die Uebereinstimmung der Resultate unserer Analysen mit denjenigen Werthen, welche sich nach dem Diffusionsgesetz berechnen lassen, an den Procenten der gefundenen Werthe nachgewiesen. Sie muss sich aber auch für die absoluten gefundenen Volumina bewähren, wenn das Diffusionsgesetz im vorliegenden Falle gültig ist. Das Diffusionsgesetz lässt sich, wie wir im dritten Abschnitt des ersten Kapitels gesehen haben, für unsere Berechnungen in folgender Formel ausdrücken:

$\log. \ddot{C} = \log. O - 0,0704130$,
wenn O den absorbirten Sauerstoff, $\ddot{C}$ die dafür ausgeschiedene Kohlensäure bezeichnet.

Setzen wir nun $O = 1$, so ist

$$\begin{aligned} \log. \ddot{C} &= 0 - 0,0704130 \\ &= 0,9295870 - 1, \quad \text{also} \\ \ddot{C} &= 0,85033. \end{aligned}$$

Für je 1 Cubikcentimeter absorbirten Sauerstoffs werden also 0,85033 Cubikcentimeter Kohlensäure ausgeschieden. Das Volumen des absorbirten Sauerstoffs lässt sich für jeden Versuch durch die folgende Gleichung finden, wenn O% den procentigen Werth des durch die Taren erhaltenen Sauerstoffs und V das Volumen der bei jedem Versuch analysirten Luftmenge bezeichnet:

$$\begin{aligned} 100 : 20,815 - O\% &= V : x \\ \text{also } x &= \frac{V (20,815 - O\%)}{100} \end{aligned}$$

Wenn nun das Diffusionsgesetz im vorliegenden Fall Geltung findet, so muss, wenn x das Volumen des absorbirten Sauerstoffs und w dasjenige der gefundenen Kohlensäure darstellt, auch

$$x : w = 1 : 0,85033 \text{ sich verhalten,}$$

$$\text{also } 0,85033 = \frac{w}{x}$$

$$\text{und } w = x \times 0,85033 \text{ sein.}$$

Wenn wir also durch die erste der vier zuletzt angeführten Gleichungen das Volumen des absorbirten Sauerstoffs erhalten haben, so gibt uns die dritte das Verhältniss jenes Volumens zu demjenigen der ausgeschiedenen Kohlensäure. Dieses ist theoretisch $= 1 : 0,85033$. Die Abweichungen des gefundenen vom theoretischen Verhältniss, sowie der Bruchtheil, welchen die Abweichung von der gefundenen Verhältnisszahl bildet, sind leicht zu finden.

Durch die vierte jener Gleichungen können wir endlich den theoretischen Werth der ausgeschiedenen Kohlensäure, dessen Abweichung vom gefundenen und den Bruchtheil, welchen die Abweichung im theoretischen Kohlensäurewerthe bildet, auffinden. Der letztere Bruchtheil soll immer demjenigen, welchen die Differenz der oben erwähnten Verhältnisswerthe gibt, entsprechen.

Da die aus einer einzigen Analyse erhaltenen Werthe für diese Verhältnisse so gering sind, dass die durch den Apparat mitgebrachten Abweichungen einen Haupteinfluss ausüben, so berechnen wir dieselben für alle die Analysen je einer Thierart, für alle je einer Thierklasse, und für alle Thiere überhaupt zusammen. Denn wir können uns denken, dass jedesmal diejenige Anzahl Thiere, deren Analysen so summirt werden, zusammen in der verhältnissmässig vervielfachten Luftmenge perspirirt haben. Die alten Meerschweinchen werden dabei nicht mit in Betracht gezogen, weil sie aus den oben auseinandergesetzten Gründen constant zu grosse Abweichungen in den Werthen der ausgeschiedenen Kohlensäure darbieten. In der beigefügten Tabelle ist eine Uebersicht dieser Proportionen gegeben.

(Siehe Tabelle.)

Wir sehen aus dieser Tabelle, wie nahe das Verhältniss des erhaltenen Volumens des absorbirten Sauerstoffs zum Volumen der ausgeschiedenen Kohlensäure mit der theoretischen Proportion des Diffusionsgesetzes übereinstimmt, und wie unbedeutend die Abweichungen der theoretisch berechneten Kohlensäurevolumina von den direct erhaltenen in Vergleichung mit den Grössen dieser Volumina selbst sind. Auch dieses Ergebniss spricht also deutlich für die Anwendbarkeit des Diffusionsgesetzes auf die Perspiration der mit Lungen athmenden Wirbelthiere.

IV. Perspiration von Vögeln und Säugethieren in zu kohlensäurereicher Luft.

Es bleiben uns endlich noch diejenigen Versuche, bei welchen die Thiere in zu sehr mit Kohlensäure gesättigter Luft perspirirten, zu betrachten übrig. Wenn man deren Beschreibung im zweiten Capitel, wo sie, wie in der grossen Tabelle, mit einem Sternchen bezeichnet sind, nachsieht, so wird man überall wahrnehmen, dass entweder das Thier, verhältnissmässig zu seiner Grösse, sehr lange eingeschlossen war, oder sehr häufig und stark sich bewegte. Zu-

Verhältniss der ausgeschiedenen Kohlensäure ohne Abzug des normalen Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre.									
Nummer des Versuchs in der grossen Tabelle.	Thiere.	Absorbirter Sauerstoff in Cubikcentimetern.	Ausgeschiedene Kohlensäure in Cubikcentimetern.						
			Aus der absoluten Menge des absorbirten Sauerstoffs und der ausgeschiedenen Kohlensäure berechn. Proportion	Differenz der berechneten von der theoretischen Proportion des Diffusionsgesetzes.	Bruchtheil, welchen die Differenz von der berechneten Proportion ausmacht.	Aus der theoretischen Proportion berechnete absolute Menge der Kohlensäure in Cubikcentimetern.	Differenz der berechneten von der direct gefundenen Kohlensäure in Cubikcentimetern.	Bruchtheil, welchen die Differenz von der berechneten Menge der Kohlensäure ausmacht.	
1	24 Frösche	22,097	20,568						
2	4 „	22,356	17,954						
3	6 „	59,592	49,536						
4	20 „	50,201	43,183						
5	15 „	36,243	31,776						
	Summe	190,489	163,017	0,85578	$\frac{1}{157} - \frac{1}{158}$	161,979	1,038	$\frac{1}{157} - \frac{1}{158}$	
7	Taube	47,660	42,338						
8	„	42,252	35,550						
9	„	37,238	31,455						
10	„	30,087	27,554						
11	„	34,953	31,367						
	Summe	233,578	199,999	0,85624	$\frac{1}{144} - \frac{1}{145}$	198,618	1,381	$\frac{1}{144} - \frac{1}{145}$	
	Summe der Säugethiere mit Ausschluss der alten Meerschweinchen	719,115	613,496	0,85313	$\frac{1}{304}$	611,485	2,011	$\frac{1}{304}$	
	Summe aller Thiere mit Ausschluss der alten Meerschweinchen	1112,991	966,191	0,86818	$\frac{1}{48} - \frac{1}{49}$	946,324	19,867	$\frac{1}{48} - \frac{1}{49}$	

	Summe aller Tiere mit Meerschweinchen	1112,991	996,191	0,86818	0,00182	$N_{11} - N_{10}$	996,371	19,867	$N_{11} - N_{10}$
	Summe aller Tiere mit Meerschweinchen	219,112	619,496	0,82313	0,00380	$N_{21} - N_{20}$	611,382	5,011	$N_{21} - N_{20}$
	Summe der Stangehühner	383,578	199,999	0,82651	0,00791	$N_{11} - N_{10}$	198,618	1,381	$N_{11} - N_{10}$
40	"	51,560	50,147						
39	"	45,551	30,883						
38	"	20,184	14,719						
37	"	22,596	14,126						
36	"	45,158	31,537						
35	Neugeborene Meerschw.	55,150	19,557						
	Summe	57,594	51,500	0,89887	0,00824	$N_{11} - N_{10}$	48,511	5,781	$N_{11} - N_{10}$
34	"	57,904	50,541						
33	Eichhörnchen	59,390	54,959						
	Summe	93,156	85,482	0,88248	0,00812	$N_{31} - N_{30}$	10,513	4,522	$N_{31} - N_{30}$
31	"	17,285	10,450						
30	"	57,489	55,611						
29	"	59,950	56,511						
28	Kaninchen	18,135	10,916						
	Summe	95,696	81,568	0,85368	0,00334	$N_{31} - N_{30}$	81,318	0,350	$N_{31} - N_{30}$
26	"	46,387	30,606						
25	Mäuse	149,579	45,085	0,81594	0,00790	$N_{51} - N_{50}$	49,800	3,878	$N_{51} - N_{50}$

gleich findet man durchgehends die Differenz des berechneten Kohlensäureprocentes von dem direct gefundenen negativ und dass es immer sogar 0,4 % übersteigt.

Nummer des Versuchs.	Thier.	Procente der ausge- schiedenen Kohlen- säure.	Differenz der Berechnung von der aus- geschiedenen Kohlensäure.
6	Taube	5,424	—1,185
12	Hühnchen	4,855	—0,417
19	Katze	6,179	—0,543
27	Kaninchen	6,281	—0,793
32	Eichhörnch.	6,271	—0,572

Bedenkt man, dass bei Einsetzung des Thiers die Atmosphäre ihren normalen Kohlensäuregehalt hatte und nun dieser durch die Perspiration des Thiers immer grösser wurde, so wird man einsehen, dass der durch die Waage gefundene Kohlensäuregehalt der perspirirten Luft nicht für jeden Zeitpunkt der Analyse passt, sondern das Mittel aus den Kohlensäuregehalten der analysirten Luft für jeden Augenblick des Versuches ist.

Die Thiere athmeten demnach gegen das Ende jener Analysen in einer Atmosphäre, welche mehr als jenes Mittel an Kohlensäure enthielt. Da es aber überall kleiner ist, als es dem Diffusionsgesetz zufolge sein sollte, wie die negativen Werthe der Differenzen zeigen, so folgt daraus, dass bei jedem der Versuche weniger Kohlensäure ausgeschieden und verhältnissmässig mehr Sauerstoff absorhirt worden ist, als nach dem Diffusionsgesetz der Fall sein sollte.

Wir sehen also, dass Thiere, welche in einer mit zu viel Kohlensäure gesättigten Atmosphäre athmen, mehr Sauerstoff aufnehmen und weniger Kohlensäure ausscheiden, als nach dem Diffusionsgesetz zu erwarten wäre. Dieses rührt wahrscheinlich daher, dass der Ueberschuss an Kohlensäure, welchen die Thiere in diesem Fall neben der Atmosphäre noch einathmen, die Ausscheidung eines Antheils Kohlensäure aus dem Blute und somit die Regulirung des Austausches von Sauerstoff und Kohlensäure nach jenem Gesetze im Athmungsprocess verhindert.

Wir könnten zwar noch aus der Dauer der einzelnen Versuche und aus dem Gewicht der einzelnen Thiere die absoluten Werthe der ausgeschiedenen Kohlensäure bestimmen. Dazu wäre aber eine complicirtere Integralformel nothwendig, wesshalb wir dieses hier bei Seite lassen, indem die absolute Bestimmung durch eine andere Untersuchungsmethode direct erhalten werden kann. Es lassen sich aber nach den in der Tabelle verzeichneten Resultaten durch Vergleichung der erhaltenen Kohlensäurewerthe, mit Berücksichtigung der Dauer der einzelnen Versuche und der Grösse der Thiere, einige Schlüsse in dieser Hinsicht herleiten. Man sieht nämlich leicht, dass die Vögel verhältnissmässig das meiste, die Säugethiere im Allgemeinen weniger, jedoch immer noch ein beträchtliches Quantum, und die Frösche, die einzigen Repräsentanten aus der Classe der Reptilien in unsern Untersuchungen, am wenigsten Kohlensäure ausscheiden. Es zeigt sich zugleich, dass sehr agile Säugethiere, wie Eichhörnchen und zum Theil Mäuse, verhältnissmässig ein grösseres Quantum Kohlensäure bereiten als andere. Diess ist wohl der durch die häufigen und lebhaften Bewegungen erzeugten Beschleunigung des Kreislaufs und dadurch bedingte Vermehrung des Athmungsbedürfnisses zuzuschreiben. Nirgends zeigen dagegen die Resultate unserer Analysen einen merklichen Unterschied zwischen den durch Fleischfresser ausgeschiedenen und den von Pflanzenfressern gelieferten Kohlensäuremengen.

Endresultate.

Aus allen unsern Beobachtungen ergibt sich :

1) Die unmittelbaren Analysen der durch die Perspiration von Säugethiern und Vögeln veränderten Luft lehren, dass immer mehr Sauerstoff verschwindet, als Kohlensäure ausgeschieden wird. Hieraus ergibt sich von selbst, dass der relative procentige Stickstoffgehalt steigen muss, wenn sich auch der Stickstoff nicht verändert ¹⁾).

1) Anmerkung. Es wäre hier der Ort, die indirecten Resultate der Versuche über die Respiration von Marchand und Philippi zu besprechen. Da jedoch Herr Professor Valentin an einem andern Orte das Nöthige hierüber in nächster Zeit mittheilen wird, so glaube ich es hier der Kürze wegen übergehen zu dürfen.

2) Das Verhältniss der ausgeschiedenen Kohlensäure zum absorbirten Sauerstoff steht bei allen gelungenen Analysen, bei denen die Thiere in reiner Atmosphäre athmeten, den theoretischen Forderungen des Diffusionsgesetzes so nahe, dass die Abweichungen mit den möglichen Beobachtungsfehlern zusammenfallen, oder sogar noch weit kleiner als diese sind. Wir können hieraus schliessen, dass sich Kohlensäure und Sauerstoff in umgekehrtem Verhältniss der Quadratwurzeln ihrer Dichtigkeit, wie bei der Athmung des Menschen, austauschen. Der Stickstoff bleibt dabei entweder ganz unverändert, oder erleidet wenigstens keinen Wechsel, der die Grösse der aus den Beobachtungsfehlern sich ergebenden Schwankungen überschritte.

3) Athmet das Thier dagegen in einer zu kohlensäurereichen Luft so, dass Abdominalrespiration, oder selbst Erstickungsgefahr entsteht, so wird verhältnissmässig mehr Sauerstoff absorbirt oder weniger Kohlensäure ausgeschieden, als dem Diffusionsgesetze entspricht. Andere krankhafte Verhältnisse der Athmung können wahrscheinlich von demselben Erfolge begleitet sein.

4) Die absolute Menge der Kohlensäure hängt nicht bloss von der Thierklasse, sondern auch von Nebenverhältnissen ab. Die Bewegung übt einen sehr bedeutenden Einfluss auf sie aus. Sehr agile Säugethiere können selbst verhältnissmässig mehr Kohlensäure abscheiden, als Vögel, die sich ruhiger verhalten.

5) Der frisch gelassene Harn mancher Säugethiere und wahrscheinlich auch deren Excremente haben die Fähigkeit, Kohlensäure an die Atmosphäre abzugeben. Aeltere Excrementmassen der Hühner scheinen diese Eigenschaft nicht zu besitzen.



3) Das Verhältnis der ausgeschiedenen Kohlensäure zum absorbierten Sauerstoff steht bei allen getragenen Analysen, bei denen die Thiere in reiner Atmosphäre athmeten, den theoretischen Forderungen des Diffusionsgesetzes so nahe, dass die Abweichungen mit den möglichen Beobachtungsfehlern zusammenfallen, oder sogar noch weit kleiner als diese sind. Wir können hieraus schließen, dass sich Kohlensäure und Sauerstoff in umgekehrtem Verhältnisse der Quadratwurzeln ihrer Dichtigkeit, wie bei der Athmung des Menschen, austauschen. Der Stickstoff bleibt dabei entweder ganz unverändert, oder erleidet wenigstens keinen wesentlichen Verlust, der aus den Beobachtungsfehlern sich ergebenden Schwankungen entspricht.

Berichtigungen.

Seite 16, Zeile 5 von oben, lies Bunsenschen statt Buntenschen.

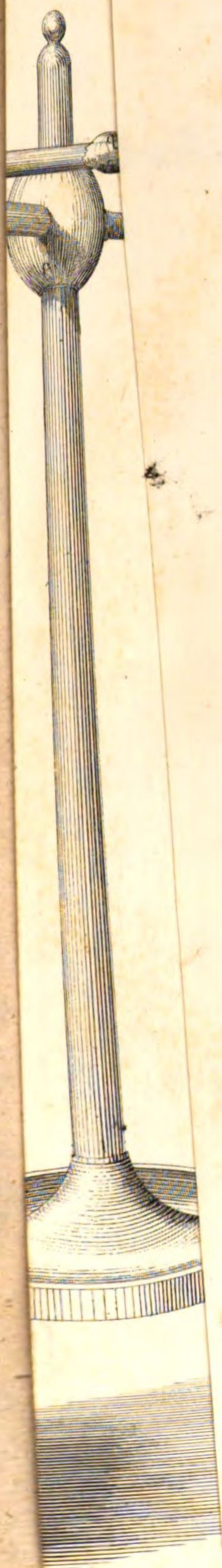
„ 23, Anmerkung, „ 34ster „ 43ster.

„ 27, Zeile 10 von oben, „ 2,504 „ 3,504.

„ 35, zwischen der 15ten und 16ten Zeile von unten fehlen die Worte: Eintauchen des längeren Heberarms in das Salzwasser: 17^{mm} auf Quecksilberdruck reduc. = 1,45^{mm}.

„ 53, Zeile 9 von oben fehlt das * vor dem 26sten Versuch.

Grosse Tabelle, 15ter Versuch: absorbirter Sauerstoff bei ursprünglichem Luftvolumen, lies 2,506 statt 2,056.



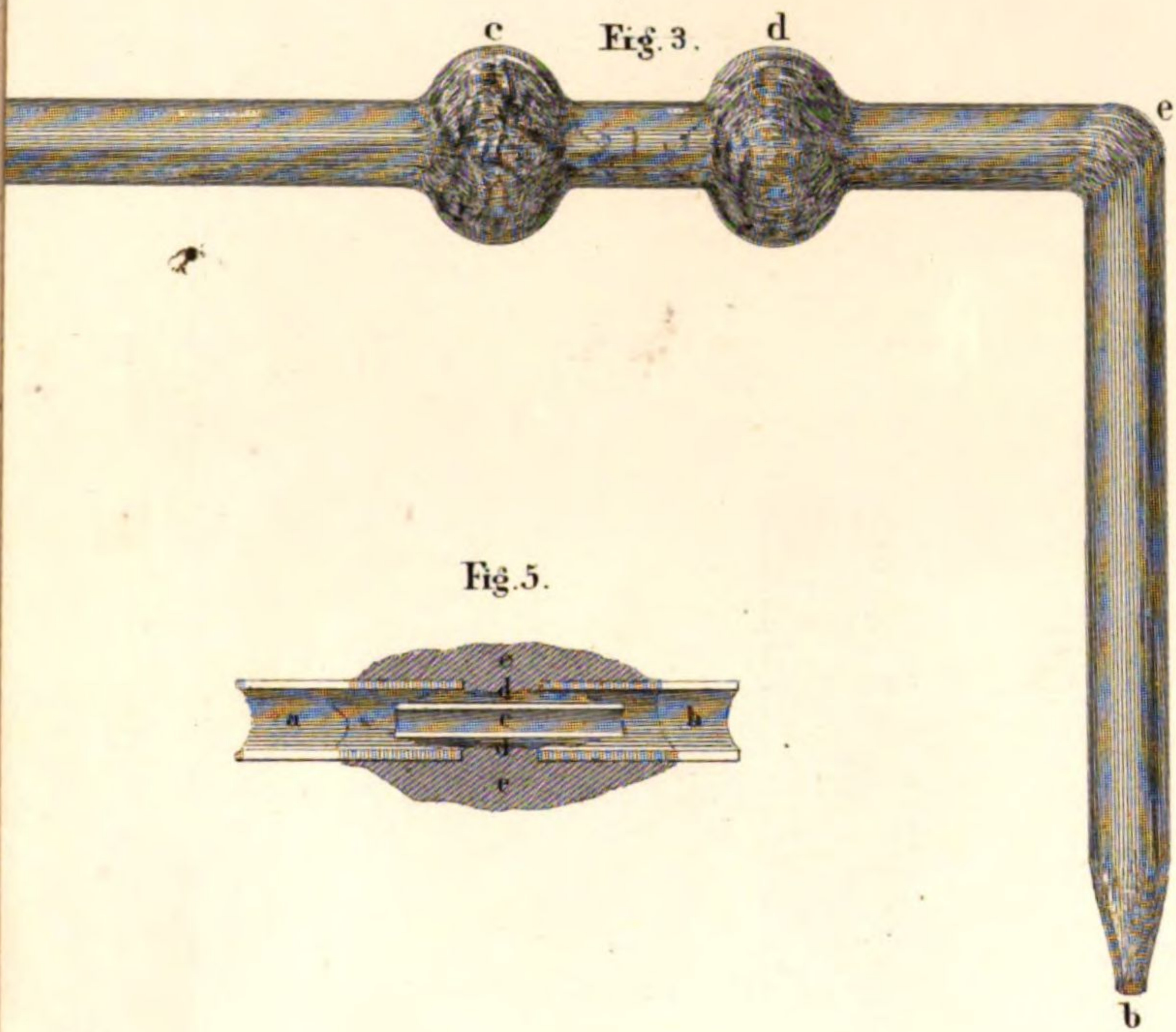
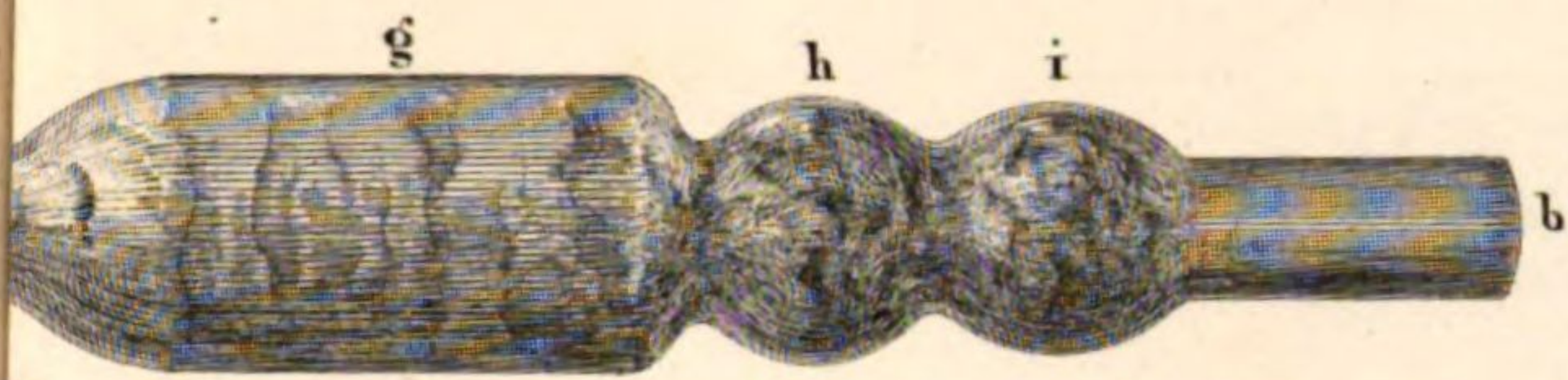
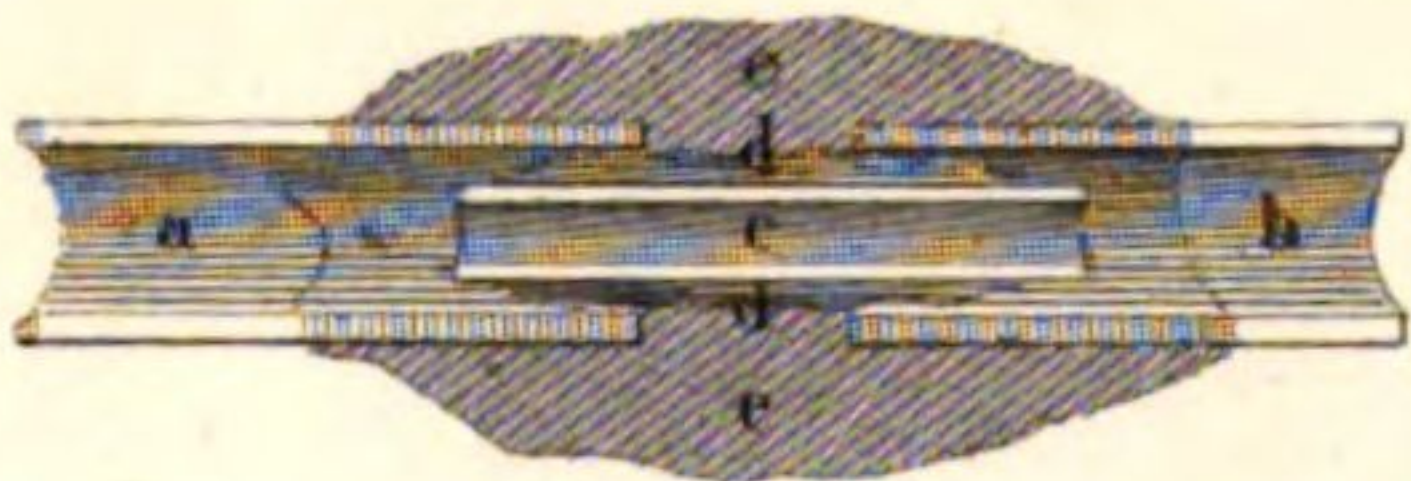


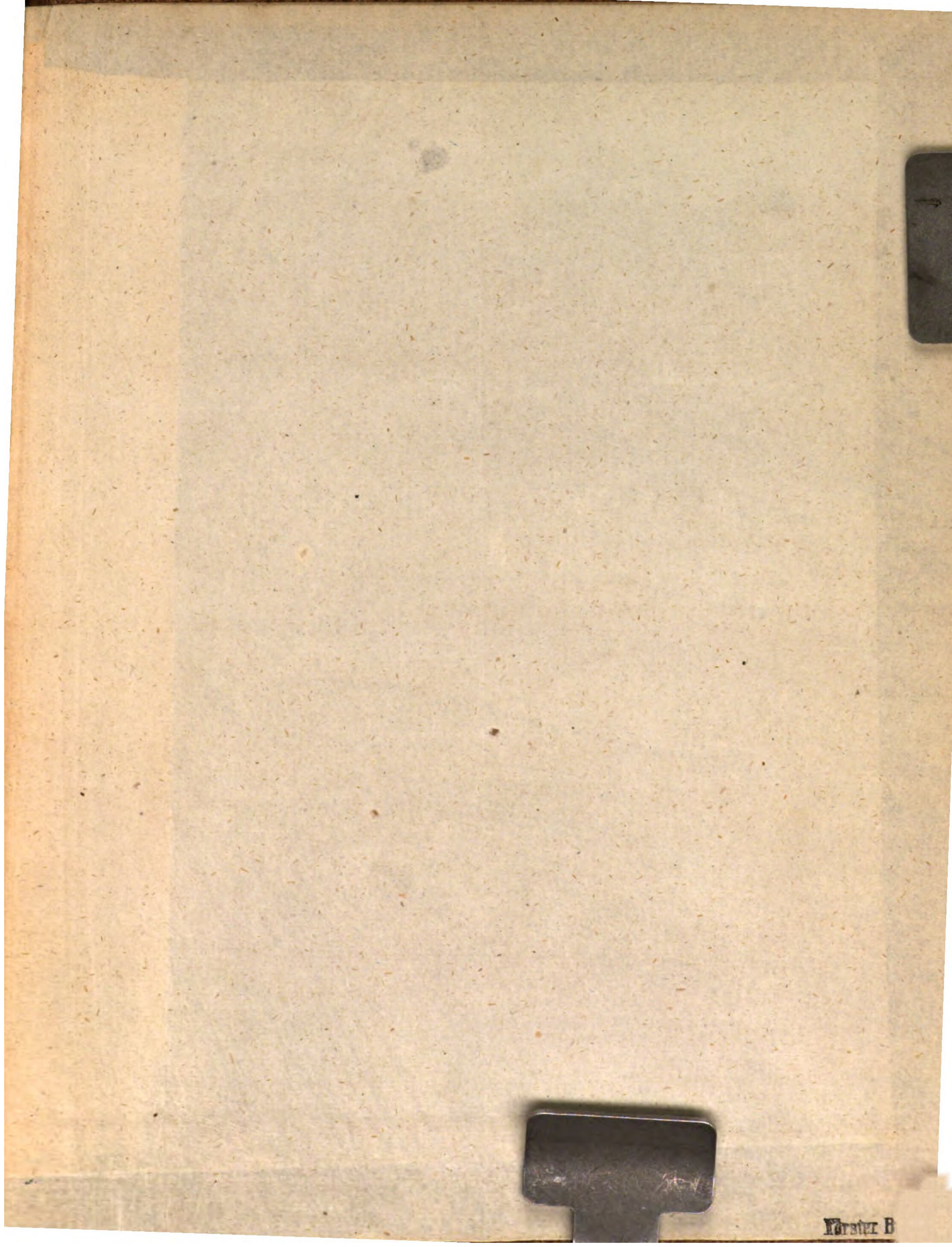
Fig. 5.



Verhältniss von

Linien = 30 Millimetre	2	3	4	5 Zoll =
	6	9	12	15 Centimetre.

Lith. de H. May à Nuremberg.



Erlach, C. L. von

Versuch über die Perspiration einiger mit Lungen athmender Wirbelthiere

Berlin 1846

4 Zool. 109 m

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10231326-6